

المكتبة  
الثقافية

العدد ٢٨٠

# تطور صناعة السيراميك في مصر

تأليف

الدكتور محمد يوسف محمد بكر





للكتب الثقافية

جامعة حرة

٢٨٠

# تطور صناعة السيراميك في مصر

تأليف

الدكتور محمد يوسف محمد بكر

الهيئة المصرية العامة للكتاب

١٩٧٢



# فهرس

الموضوع	الصفحة
مقدمة	٥
السيراميك	٩
منتجات السيراميك	١٢
الطرق الفنية فى صناعة منتجات الفخار والخزف	٢٣
تطور صناعة منتجات الفخار والخزف فى العالم عامة ومصر خاصة	٣٩
المنتجات القحارية والخزفية	
القسم الأول	٤٣
القسم الثانى	٥٣
القسم الثالث	٦٣
القسم الرابع	٧٨
الزجاج	٨٠
الأسمنت	٨٣
الحراريات	٨٥
المبىنسات المزججة	٨٦
المواد الحاكة	٨٧
المنتجات الطينية الثقيلة	٨٨
الخلاصة	٨٩



## مقدمة

كان من أهم أهداف ثورة ٢٣ يوليو سنة ١٩٥٢ العمل على رفع مستوى المعيشة لأبناء الشعب ، وهذا لا يتم الا بزيادة الانتاج فى جميع القطاعات وخاصة قطاع الصناعة ، ووضعت الدولة هدفا جديدا لها : هو تحقيق الاستقلال الاقتصادى بجانب الاستقلال السياسى \*

ومما لا شك فيه ان الصناعة من أعظم القطاعات التى يمكن الاعتماد عليها فى تنمية وزيادة الدخل القومى بعد أن كانت ملايين الجنيهات تصبى فى استيراد ما تحتاجه البلاد فى المجال الصناعى ، وبذلك توفر مبالغ كبيرة كنا ننفقها بالعمولات الصعبة للدول الأجنبية التى كنا نستورد منها كثيرا من المنتجات ، كما أن الصناعة تستوعب كثيرا من الأيدي العاملة التى كانت سببا فى انخفاض الدخل القومى ، كذلك أمكن استغلال موارد البلاد اذ أن اعتماد أى صناعة - كلية - على خامات تستورد من الخارج يعد سياسة خاطئة تؤدى الى رفع اثمان المنتجات بقدر مماثل لتنفقات نقل هذه الخامات وأكثر ، وإلى توقف هذه الصناعة اذا ما حال أى ظرف دولى دون وصول هذه الخامات وخصوصا فى وقت الحرب \*

ان من أهم أهداف برامج التصنيع في مصر ليس فقط تغطية احتياجات السوق المحلية من هذه المنتجات بل تتعداه الى فتح أسواق خارجية لتسويق منتجاتنا على أن نقوم بتصدير هذه المنتجات وبذلك نحصل مقابل جزء من صادراتنا على حصيلة من العملات الصعبة من الدول الأجنبية التي تصدر اليها هذه المنتجات .

ولذلك بادرت حكومة الثورة فانشأت وزارة الصناعة سنة ١٩٥٦ وهذه تشرف على الصناعة وتقوم باعداد وتنفيذ المشروعات الصناعية ورسمت سياسة تصنيعية للبلاد تهدف الى تحقيق الاكتفاء الذاتي بالبلاد من كل ما يمكن انتاجه محليا على أسس اقتصادية سليمة . ووضعت سياسة محددة للأهداف لتصنيع البلاد لتحقيق المجتمع الاشتراكي الديمقراطي التعاوني الذي يرقى عليه الرخاء ، وتسوده العدالة الاجتماعية ، وبذلك توفر فرص الحياة المتكافئة في الكسب والمعيشة أمام كل مواطن عربي .

وبذلك انتقل مجتمعنا من مجتمع زراعي الى مجتمع صناعي . واصبح التوزيع الاقليمي للمشروعات الصناعية يدخل في كل محافظة وكل مدينة وكل قرية ، وهي احدي العلاقات المميزة الرئيسية لثورتنا ومجتمعنا الجديد .

وفي أوائل سنة ١٩٦٠ تقرر وضع خطة شاملة لمضاعفة الدخل القومي في عشر سنوات وبني في تنفيذها في أول يوليو سنة ١٩٦٠ وكان للصناعة نصيب كبير فيها ، وهذا معناه رفع مستوى المعيشة لكل فرد وفتح مجالات العمل أمام الأيدي العاملة المتزايدة .



ان الغاية التي نستهدفها من هذا الموضوع هو التوفر على المقارنة بين معرفتنا الحاضرة ( الحديثة ) لصناعة منتجات السيراميك وبين هذه المعرفة في العصور الغابرة ( القديمة ) في العالم عامة ومصر خاصة .

وهذا الموضوع الذي طرناه متشعب الأطراف فهو يتناول بالبحث طائفة كبيرة من مختلف أنواع المنتجات في حقبة كبيرة من الزمن مما يجعلها جديرة بالدراسة ، وان التنوع الذي يرجع الى ما كان يطرأ على التصميمات من تغير في مختلف الحقب كان يرتبط بتطور الأساليب الفنية الحديثة في الصناعة .

ويتضمن هذا الموضوع محاولة تتبع صناعة منتجات السيراميك التي تعتبر من أقدم الصناعات في مصر لتبيان تاريخها وتطورها وما يتسم به صنعها من نواح فنية والطرق التي تستعمل في صناعة هذه المنتجات من وجهة النظر التاريخية والعلمية .

ويشمل هذا الموضوع خاصة عرضا تاريخيا لمنتجات الفخار والخزف في مصر في عصر ما قبل التاريخ وفي عصر الأسرات والعصر الاغريقي والروماني والعصر الاسلامي والعصر الحديث .

ولما لصناعة منتجات السيراميك من الاهمية القصوى نظرا لوجود منتجاتها في كل منزل بأي صورة من صورها ( ادوات المائدة والمطبخ ) وما تقوم به هذه المنتجات من تغذية مصالح الحكومة والمرافق العامة والمؤسسات الصناعية ( المنتجات الخزفية والفخارية والمنتجات الحرارية والاسمنت والزجاج ) ونظرا لزيادة حركة البناء وقيام حكومة الثورة

المباركة بالمشاريع الكبيرة وما يتطلبه من كميات وفيرة من جميع أنواع المنتجات الطينية الثقيلة والأسمنت والجير والبلاط والزجاج وبناء صناعات جديدة كصناعة الحديد والصلب والكيماويات والخزف والمينات والمواد الحاكة •

ونظرا لأن جمهوريتنا لا يعوزها عناصر وعوامل اقامة هذه الصناعات الرئيسية ونجاحها لوفرة العمال ووجود الاكتفاء منهم ووفرة معظم الخامات الأولية اللازمة لهذه الصناعات وامكانيات التسويق ؛ لذلك اتجهت حكومة الثورة المباركة لعمل هذه المنتجات وتصنيعها محليا في مصر • وانتقلنا من مرحلة الاكتفاء الذاتي الى مرحلة التصدير •

والله نسال ان تتكاتف الجهود للسير بصناعاتنا الحالية والمستقبلية في طريق النمو والتقدم حتى نبني اقتصادنا القومي على أسس متينة تكفل لمجتمعنا الاشتراكي الديمقراطي التعاوني الرخاء والمجد •

# السيراميك

كانت كلمة سيراميك تطلق في العصور الغابرة على فن صناعة منتجات من الطين ثم حرقها في النار ، وهي مشتقة من كلمة « كيراموس » اليونانية ومعناها في هذه اللغة « مادة محروقة » أو « طينة الفخار » .

وتستعمل هذه الكلمة وصفا للعلم الذي يتناول بالبحث الطين وغيره من المواد المستعملة الى صناعة منتجات الفخار ، ذلك أنها تعالج الخامات المعروفة باسم السليكات مثل الطين والكاولين والفلسبار والكوارتز والتلك .. الخ أو أكاسيد المواد الوثيقة الصلة بها باستعمال الحرارة لأكسابها القوة الميكانيكية لإنتاج منتجات نافعة منها .

أما في عصرنا هذا فمفهوم كلمة السيراميك ليس هو صناعة المنتجات الفخارية فحسب ، بل ذلك النوع من التكنولوجيا الذي يختص بتحويل الخامات السابقة الى منتجات نافعة باستخدام الحرارة كما شملت الكلمة طبيعة الخامات وخواصها وشكل المصنوع كما شملت طرق صناعة المنتجات وخواصها الفنية الصناعية .

ولقد خطت الطرق الفنية لصناعة منتجات السيراميك

على مر الزمن خطوات واسعة نحو الرقى ، وأدى هذا الرقى الى فهم أصح المبادئ التى تقوم عليها هذه الصناعة .

ولا بد لصناعة منتجات السيراميك فى وقتنا هذا من أن ينفسح مجالها ويمتد الى ما هو أبعد شأواً وهكذا شملت كلمة سيراميك فى الوقت الحاضر المنتجات الآتية :

أولاً - المنتجات الفخارية والخزفية

ثانياً - الزجاج

ثالثاً - الأسمنت

رابعاً - الحراريات

خامساً - الميناء المزججة

سادساً - المواد الحاكة

سابعاً - المنتجات الطينية الثقيلة

ثامناً - الجير والملاط

لا يوجد فرع من فروع الصناعة أعظم أهمية من منتجات السيراميك بالنسبة لحضارتنا الحديثة ، فمنتجات السيراميك نظراً لمجالها الفسيح تتغلغل فى حياتنا بطرق شتى لا عداد لها مثل المنتجات المستعملة فى المنازل فهى تمدنا بالأدوات الصحية والاطباق المنقطة بالطلاء الزجاجى وأدوات المائدة والمطبخ الزجاجية التى يسهل تنظيفها . بل ان كثيراً من منتجات السيراميك تقوم على أساسها صناعات أخرى ، مثل المنتجات الخزفية الكهربائية أساس للصناعات الخاصة بالكهرباء والراديو ، والمنتجات الحجرية والخزفية والزجاج أساس للصناعات الكيماوية ، والحراريات أساس

لصناعة الحديد والصلب والنحاس والأسمنت والزجاج ، وكذلك المواد العاكة أساس للصناعات الانتاجية ، والمنتجات الطينية الثقيلة والأسمنت والجير والملاط أساس للمباني وزخرفتها .

كذلك تساهم صناعة منتجات السيراميك فى رفع شأن الكثير من الصناعات الاخرى ، فهى عظيمة الاستهلاك لمواد الوقود ( الفحم والزيت والغاز ) كذلك تستوعب هذه الصناعات عددا ضخما من العمال .

وبالجملة فان صناعة منتجات السيراميك لها ميزة على كثير من الصناعات الاخرى وهذه الميزة هى فى نطاق الخامات ذلك ان معظمها من السليكات التى تؤلف نسبة كبيرة من صخور القشرة الأرضية .

والآن يجرى تطبيق دراسة منتجات السيراميك على الطبيعة الذرية ، ومن ثم فان فجر عهد جديد فى العلم قد انبثق ليدخل به فرع منتجات السيراميك - بعد أن عمر مائة وخمسين قرنا - مرحلة جديدة من مراحل تطوره ومن يدري الى أى مدى ستحل معضلات الغد بالاستعانة بتطبيق منتجات السيراميك .

## منتجات السيراميك

ان صناعة المنتجات من الطين هي من أقدم ما احترفه الانسان منذ عصور ما قبل التاريخ ، فلا شك أن الانسان لاحظ - بادىء ذى بدء - أن هناك بعض خصائص للطينة مثل اللدونة ( الخاصية التي تظهر في حالة الابتلال والتي تتيح تشكيل الطينة بسهولة ) كانت تتغير حين تحرق في النار وتصبح صلبة فتتيح بذلك استعمال الأواني الصالحة لحاجات الحياة اليومية .

وفيما يلي ملخص لتركيب وتقسيم منتجات السيراميك المختلفة الأوسع انتشارا أو الأكثر استعمالا في الوقت الحاضر ، ولنوضح فيه ما بلغته صناعة منتجات السيراميك من مدى .

### أولا - المنتجات الفخارية والخزفية :

كلمة فخار في معناها الأعم تشمل المنتجات المشكلة من الطين المبتل والمحروقة ، ويمكن استخدام هذا المصطلح للدلالة على كافة أنواع المنتجات المحروقة سواء أكانت طينية أم حجرية أم خزفية ، أما في معناها الأخص ، فتشمل كافة المنتجات الطينية المحروقة فيما عدا المنتجات الحجرية

والخزفية، أما فى الكتب الفنية فان عبارة المنتجات الفخارية تشمل أيضا الخزف أو الصينى .

#### ( أ ) المنتجات الطينية الفخارية : Pottery Earthenware

هى نوع من المنتجات الفخارية ذات المسام المفتقرة الى التزجج ( أى تحول الجسم فيها الى زجاج ) وتغطى بطلاء زجاجى مثل الطلاء الزجاجى الرصاصى ويستبعد من هذه المنتجات كافة المنتجات الحجرية والخزفية ، وهى فى التجارة تستعمل خطأ للدلالة على المنتجات نصف المزججة أو البيضاء التى تباع للفنادق والمطاعم ، ومن أمثلة هذه المنتجات ما يلى :

- ١ - منتجات خشنة ( قراميد الجدران - التحف )
- ٢ - منتجات راقية ( الماجوليكا - الفيايس - أدوات المائدة - الأدوات الصحية )

#### ( ب ) المنتجات الحجرية : Stone ware

وهى الحلقة التى تربط المنتجات الخزفية بالمنتجات الطينية الفخارية فهى بطبيعتها من جة صماء بالنسبة للماء بل بالنسبة للأحماض سواء آكانت مغطاة بطلاء زجاجى أم لا ، ومن حيث التركيب الطبيعى فهى تشبه الخزف وهى شديدة الصلابة والكثافة . ومن أمثلة هذه المنتجات ما يلى :

- ١ - منتجات خشنة ( أنابيب مغطاة بطلاء زجاجى ملهى - بلاط الأرضية - أواني حفظ المأكولات - المنتجات المستعملة فى الصناعات الكيماوية ) .
- ٢ - منتجات راقية ( زهريات - تماثيل صغيرة - أدوات الزينة - أدوات مستعملة فى الكهرباء - الأدوات الصحية ) .

### (ج) المنتجات الخزفية أو الصينية :

Porcelain or China ware

اللفظان مترادفان لأن الخزف الحقيقي قد وجد واستصنع في الصين ، والخزف هو الاسم الذي يطلق على ذلك النوع من منتجات السيراميك التي لها جسم أبيض كاشف للضوء وهي مزججة وغير راشحة للماء وقابليتها لنفاذ الضوء تميزها عن المنتجات الحجرية البيضاء وتميزها الكثافة والاحكام ضد الماء من المنتجات الطينية الفخارية . وتنقسم المنتجات الخزفية الى قسمين : خزف ناشف أو صلب ، وخزف لين . ويرجع الاختلاف بين هذين النوعين الى عاملين هما الخامات المستخدمة وطرق الصناعة ، ومن أمثلة الخزف الناشف الخزف الصيني والياباني والأوروبي ، ومن أمثلة الخزف اللين صيني العظام والصيني المستعمل في الفنادق الأمريكية والمنازل الأمريكية . ومن أمثلة هذه المنتجات ما يلي :

١ - منتجات نصف مسامية أو نصف مزججة (أدوات المائدة - أدوات التثبيت الكهربائية - قيشاني الجدران ) .

٢ - منتجات مزججة عديمة المسامية ( بلاط الأرضية المزجج - الأدوات الصحية المزججة - الصيني المستعمل في الفنادق الأمريكية - الصيني المستعمل في المنازل الأمريكية - صيني العظام - الخزف الأوروبي الناشف - خزف الاسنان - الخزف الكهربائي - الخزف المستعمل في المغايل الكيميائية ) .



## ( د ) الأدوات الصحية : Sanitary ware

وتصنع أجسامها مشابهة لأجسام إحدى المنتجات الآتية :

- ١ - المنتجات الطينية الفخارية .
- ٢ - المنتجات الحجرية .
- ٣ - المنتجات الخزفية أو الصينية .

## ثانيا - الزجاج : Glass

هو ناتج صهر الرمل ( ثاني أكسيد السيليكون ) وكربونات الصوديوم والحجر الجيري ( كربونات الكالسيوم ) في أفران خاصة لدرجة حرارة عالية ثم يشكل إما بالتفخ إذا أريد صنع الأواني ، أو بالشد إذا أريد صنع الزجاج المسطح ، ثم يترك ليبرد ببطء في أفران خاصة حتى تنخفض درجة الحرارة تدريجيا .

ويتركب الزجاج عادة من خليط من سليكات متنوعة مثال ذلك زجاج الجير والصودا ( خليط من سليكات الصوديوم والكالسيوم ) التي أصبحت صلبة ، ومن أمثلة المنتجات الزجاجية ما يلي :

١ - زجاج الجير والصودا ( زجاج النوافذ - زجاج الأوعية - أدوات المائدة الرخيصة - زجاج العوازل الكهربائية العادية ) .

٢ - الزجاج الرصاصي ( العوازل - ألواح النوافذ - أنابيب الرادار ) .

٣ - زجاج البوروسيليكات ( الزجاج المقاوم للحرارة مثل البايركس والموناكس ) .

٤ - زجاج السيليكا ( بواقي - أدوات معامل )

٥ - الزجاج المقاوم للكيماويات والأغراض العلمية ( الأنابيب الزجاجية والزجاجات وأدوات الراديو ) .

٦ - زجاج ليفي ( العوازل للحرارة والكهرباء ) .

٧ - أنواع خاصة من الزجاج ( زجاج التصوير الحساس ) .

٨ - الزجاج الملون .

ثالثا - الأسمنت : Cement

أساس صناعة الأسمنت هو حرق الحجر الجيري ( كربونات الكالسيوم ) والطينة في أفران خاصة عند درجة حرارة عالية وينتج من عملية الحريق مادة هي عبارة عن نوع من السليكات ( سليكات والمونات الكالسيوم ) فإذا ما طحنت ناعما مع مقدار معين من الجبس وأضيف إليها الماء سواء أكان وحده أم مع الرمل والحجر لعمل الخرسانة فإنه يتحول إلى كتلة صلبة في ظرف ساعات قليلة تشتد صلابتها باضطراب مدى أعوام عديدة ومن أمثلة أنواع الأسمنت ما يلي :

١ - أسمنت مقاوم لمياه البحار والأملاح .

٢ - أسمنت بورتلاند .

٣ - أسمنت حديدى .

٤ - أسمنت محتوى على نسبة عالية من أكسيد

المنيوم .

٥ - أسمنت لأغراض خاصة • ( أسمنت مقاوم للأحماض - أسمنت حرارى - أسمنت للأسنان - أسمنت بوزولانا - أسمنت بورتلاند ملون - خرسانة مسلحة - خرسانة مقاومة للحرارة ) •

### رابعاً - الحراريات : Refractories

الحراريات بمعناها الأعم مصطلح يطلق على مادة سيراميكية بطبيعتها لا تنصهر في درجة الحرارة العالية وهذه المادة تقاوم الى درجة معقولة ظروف التأثيرات الكيميائية والطبيعية الأخرى التى تسلط عليها أثناء الاستعمال • وكلمة حرارى معناها مقاوم للصهر حيثما كان دخل لدرجات الحرارة العالية - وثمة صناعات كثيرة تعتمد اعتمادا كلياً على الحراريات مثال ذلك (١) صناعة الحديد والصلب ، فعلى الحراريات يعتمد ازدهار صناعة الصلب لأنها بدورها تؤدي الى مزيد فى الانتاج مع خفض فى التكاليف فضلاً عن تحسين الصفات الطبيعية للحراريات من شأنه أن يؤدي بدوره مباشرة الى خفض تكاليف الصلب ولهذا الخفض آثاره على السعر النهائى للسلع الجاهزة • (٢) انتاج الفولاذات الصناعية والبخار ( الطاقة ) (٣) الصناعات غير الحديدية ( النحاس ) (٤) انتاج السيراميك (٥) صناعة الزجاج (٦) بطانة أفران الأسمنت والجير • (٧) صناعة المينات •

ولكل هذه الصناعات نظام حرارى هو منها بمثابة القلب حين تحدث التفاعلات الكيميائية ، وبالجملية فانه حيثما كان الاحتراق كانت الحاجة الى الحراريات ، ومن أمثلة أنواع الحراريات ما يلى :

- ١ - حراريات حامضية ( حراريات السليكا - حراريات نصف السليكا - حراريات الطين النارى -

حراريات طين الألومينا الناري - حراريات الألومينا )  
 ٢ - حراريات قاعدية ( مثل المجنزيت و و مجنزيت  
 الكروم - وكروم المجنزيت - والدولوميت )  
 ٣ - حراريات متعادلة ( الكروميت والكرويون  
 والكربورندام )

٤ - حراريات خاصة :

- ( أ ) الأكاسيد ( أكسيد الزركون - أكسيد المغنسيوم  
 أكسيد الألمنيوم - أكسيد التيتانيوم )  
 ( ب ) النتريدات ( نتريد البورون - نتريد الألمنيوم - نتريد  
 الهفنيوم )  
 ( ج ) الكريدات ( كربيد السليكون )  
 ( د ) البوريدات ( بوريد التيتانيوم )  
 ( هـ ) السيرمتس ( معدن ومادة سيراميكية )

#### خامسا - المينا الزجاجية : Enamels

نوع من الزجاج المصهور يطلى به سطح المعدن  
 باستعمال الحرارة وذلك بإدخاله في أفران خاصة ، وهو  
 إما شفاف أو معتم له لون أو عديم اللون وهو يشبه  
 البلاطات الزجاجية التي تغطي سطح المنتجات الفخارية  
 أو الخزفية ويتمركب من سليكات أو بورو سليكات بعض  
 المعادن وتنقسم الى قسمين :

( أ ) مينات درجة انصهارها منخفضة وتستخدم على  
 معادن الذهب والنحاس والفضة .

( ب ) مينات درجة انصهارها عالية وتستخدم على الحديد  
 والزرنيخ .

وفائدة المينات المزججة اكساب المعدن مقاومة ضد التلف الناتج عن الاستعمال مع سهولة تنظيفه بمواد التنظيف العادية أو لغرض التجميل في حالة الذهب والفضة. ومن أمثلة أنواع المينات المزججة ما يلي :

- ١ - المجوهرات ( النحاس والذهب والفضة ) .
- ٢ - الصلب أو الصاج ( اللاجات والمواقد والغسالات ) .
- ٣ - الحديد والزهرة ( البانيو وأحواض المطابخ وصناديق طرد المياه ) .

#### سادسا - المواد الحاكة : Abrasives

هي مواد صلبة تستعمل للقطع والطحن والتلميع .  
لمادة أخرى وعلى ذلك فيجب أن تكون أصلب من المادة التي يراد طحنها أو تلميعها ومن مميزات أنها تقاوم الحرارة ، ويستلزم في بعض الحالات عمل حبيبات المواد الحاكة على شكل عجلة وهذه تعمل بإضافة مادة زجاجية رابطة لهذه الحبيبات ثم يشكل الشكل المطلوب ويحرق في أفران ، ومن أمثلة المواد الحاكة ما يلي :

- ١ - طبيعية ( الماس - الفلسبار - الكوارتز - أكسيد الألمنيوم - العقيق ) .
- ٢ - صناعية ( كربيد السيليكون - كربيد البورون ) .
- ٣ - خاصة ( الرحايات ) .

## سابعاً - المنتجات الطينية الثقيلة : Heavy clay ware

هذه التسمية تميزها عن المنتجات الطينية الأخرى مثل المنتجات الفخارية والمنتجات الخزفية . وهذه المنتجات هي التي تتكون من الطين مضافاً إليه قليل جداً من الحامات الأخرى وتحرق بعد ذلك وتستعمل على الأخص في الأعمال الثقيلة وفي الأغراض الصناعية العامة - ونظراً لانتشار خاماتها وكثرتها في الطبيعة فإن آثامها منخفضة ومصانعها كثيرة ومركزة في مناطق هذه الحامات ، ومن أمثلة المنتجات الطينية الثقيلة ما يلي :

١ - الطوب ( الطوب العادي - الطوب الواجه - طوب الرصف - الطوب المثقوب - الطوب الهندسي العادي ) .

٢ - القراميد ( قراميد الأسطح - بلاط الأرضية - بلاط أنصاف - بلاط الأفران - بلاط الواجه - بلاط مفرغ للمباني ) .

٣ - الأنابيب ( أنابيب الصرف ) .

٤ - القوالب (قوالب مفرغة - قوالب الخرسانة) .

٥ - المواسير غير المطلية ( مواسير الكهرباء ) .

## ثامناً - الجير والملاط : Limes and plaster

يحضر الجير الحي بحرق الحجر الجيري ( كربونات الكالسيوم ) في أفران خاصة وعند إضافة الماء إليه يتحول إلى الجير المطفأ ويزداد في الحجم مع ارتفاع في درجة الحرارة، ولو عرض الجير المطفأ إلى الهواء الرطب لمدة طويلة فإنه يمتص الماء وثاني أكسيد الكربون ويصبح عديم الاستعمال .

ويستعمل الجير المطفأ كملاط للمباني بعد خلطه بالرمل .  
والجبس عبارة عن كبريتات الكالسيوم المائية وعندما يحرق  
في درجة حرارة منخفضة يفقد جزءا من ماء تبلوره ويتحول  
الى عجينة تسمى عجينة باريس ثم تطحن وتتحول هذه  
العجينة الى كتلة صلبة بسرعة عند اضافة الماء اليها .  
وادخل الجبس ضمن منتجات السيراميك لأنه وان لم يكن  
من المواد التي تحتوى على السليكات الا انه الحامة اللازمة  
لصنع قوالب الملاط التي تستعمل فى عمليات الصب ،  
ومن أمثلة الجير والملاط ما يلى :

١ - الجير المائى .

٢ - أنواع خاصة من الجير ( جير محتو على نسبة  
عالية من الكالسيوم - جير محتو على نسبة عالية من  
المغنسيوم - جير حرارى - جير زراعى - مسحوق الجير  
الناعم ) .

٣ - ملاط جبسى .

٤ - ملاط للأسنان .

٥ - ملاط للمفخار .

ويمكن تقسيم منتجات السيراميك على الأسس الثلاث  
الآتية :

١ - على أساس طبيعة الجسم .

٢ - على أساس درجة التزجيج ( تحول الجسم الى  
زجاج ) .

٣ - على أساس الاستعمالات المطلوبة .

ويمكن أن ينطوى تحت التقسيم الأول ما يلى :

- ١ - المنتجات الطينية الثقيلة .
- ٢ - المنتجات الفخارية والحرفية .
- ٣ - المنتجات الحرارية .

وأدق هذه التقسيمات هو التقسيم التكنولوجي

الثاني وينطوي تحته ما يلي :

- ١ - منتجات راشحة للماء ( ذات مسنم أو غير مزججة ) وتعطى عند الكسر سطحا خشنا وتلصق باللسان حين يمسها ، وهذه تنقسم الى :
- ( أ ) منتجات غير مغطاة بطلاء زجاجي مثل المنتجات الطينية الثقيلة والحراريات والأسمنت .
- ( ب ) منتجات مغطاة بطلاء زجاجي مثل المنتجات الطينية الفخارية والفيانس والماجوليكا .

٢ - منتجات نصف راشحة للماء ( نصف مسامية أو نصف مزججة ) .

٣ - منتجات صماء أى غير راشحة للماء ( غير مسامية أو مزججة ) مثل المنتجات الحجرية والحرفية والزجاجية والمينات .

ولا ينطوي هذا التقسيم الا على جسم مصنوع لأن الطلاءات الزجاجية دائما صماء . ويتوقف كون المصنوع راشحا للماء أو أصم على تركيب الجسم ودرجة الحرارة التي يتم فيها الحريق .



# الطرق الفنية في صناعة منتجات الفخار والخزف

يمكن تقسيم الطرق الفنية في صناعة منتجات  
الفخار والخزف الى المراحل التكنولوجية المتتالية الآتية :

## أولا - اعداد الخامات :

يعتمد نوع المنتجات الفخارية أو الخزفية على طبيعة  
الخامات وخواصها الكيماوية والطبيعية والميكانيكية  
والمعدنية .

وتنقسم الخامات التي تستعمل في صناعة منتجات  
الفخار والخزف الى نوعين :

١ - خامات بها لدونة وأمثلة ذلك طينات الكرة  
والكاولين .

٢ - خامات عديمة اللدونة وأمثلة ذلك الفلسبار  
والكوارتز .

وتستعمل لفظة طينة في وقتنا هذا للدلالة على  
المواد التي أنشأتها الطبيعة وهي مواد نتيجة تحلل وتحول

الصخور المحتوية على الفلسبار الذى يكون غالب بعوامل  
المتعرية ، وتتكون الطينات من سليكات الألمنيوم المائية  
والطينات فى حالة الابتلال خاصة اللدنة التى يتيح  
تشكيلها بسهولة سواء أكان هذا التشكيل يدويا أم بعجلة  
الحزاف على النحو المطلوب . فأنواع الطينات التى تتميز  
بلدنة عالية سهلة التشكيل ولكنها لا تسمح للماء  
بالانسياب فى الجسم المشكل بسهولة ومن ثم فإن هذا  
الجسم لا يلبث أن يصيبه الأعوجاج والتشقق ولذا وجب  
أن يتخلل الطينات قدر ما من المسام كما وجب أن تتحمل  
الطينات درجة حرارة الحريق ليتسنى الانتفاع بها فى صنع  
منتجات قوية الاحتمال . أضف الى ذلك أن الطينات مواد  
من السهل زخرفتها .

والمعروف أن الطينات ليست مركبات كيميائية نقية  
ولكنها مخلوط من مواد مؤلفة من جزيئات صغيرة توصف  
بأنها معدن الطينة مع كميات مختلفة من بعض المعادن  
الأخرى مثل الكوارتز والفلسبار والمايكا . وتتميز الطينات  
بدقة جزيئاتها المتناهية واختلافها فى الخواص الطبيعية  
والحرارية والكيميائية وتركيبها المعدنى .

أما بالنسبة لمنتجات الفخار والحزف فإن ثمة خصائص  
للطينات أكثر أهمية من معرفة تركيبها الكيميائى والمعدنى  
وهذه الخصائص هى :

- ١ - خصائص الحريق ( الانكماش والتزجج ) .
- ٢ - خصائص التجفيف ( الانكماش عند الجفاف -  
الأعوجاج - التشقق ) .
- ٣ - خصائص التشغيل ( اللدنة - القوة  
الميكانيكية ) .

٤ - خصائص بعد الحريق ( اللون - الامتصاص -  
الصلابة - المقاومة للحرارة ) .

**الكاولين أو طينة الصينى : Kaolin or China clay**

يعزى الكاولين الى الكلمة الصينية كاولنج ومعناها  
الجبل العالى والمعتقد أنها تشير الى المنطقة الصينية التى  
كانت المصدر الاول للكاولين وهذان اللفظان يستعملان  
لوصف نوع واحد من الطينات التى تتميز باللون الابيض  
عند الحريق وتستعمل الكاولينات فى جميع اجسام المنتجات  
الفخارية والحزفية والعوازل الكهربائية والحراريات .

**طينات الكرة : Ball clay**

هذا التعبير تقليدى وكان يستعمل للدلالة على كتل  
أو كرات من الطين ويدل اسم طينة الكرة على طينة لدنة  
بطبيعتها ، ولما كان من المتعذر عادة أن تتوفر فى طينة  
واحدة كافة الخصائص المطلوبة كالقوة واللون ومقاومة  
الحرارة فان اجسام المنتجات تصنع عادة من مخلوط من  
الطينات وتستعمل طينات الكرة كمادة رابطة فى المنتجات  
الفخارية الراقية والمنتجات الحجرية والحراريات واستعمالها  
محدود فى المنتجات الحزفية لانها لا تعطى لونا أبيض  
كالكاولين .

**الفلسبار :**

هو أكثر مكونات الصخور المتبلورة وهى صخور  
الجرانيت ويوجد مختلطاً ببعض المعدينيات مثل الكوراتز ،  
وفائدة الفلسبار فى الاجسام الفخارية أو الحزفية هو أنه  
بمثابة مذيب للكوراتز والكاولين والطينات عند الحريق

وكذلك تزداد الشفافية بزيادة كمية بعض مكونات الفلسبار .  
ويستعمل أيضا فى الطلاءات الزجاجية والزجاج والميناء .

### الكوارتز :

وهو عبارة عن ثانى أكسيد السليكون ويضاف  
الكوارتز الى الاجسام الخزفية للتقليل من قوة التشغيل  
والانكماش ويزيد القوة الميكانيكية ويساعد على الجفاف .

### الحامات المصرية المستعملة قديما :

ان العناصر الضرورية لصنع الاجسام من الفخار  
توجد فى طمى النيل والرمل المتوفر بكثرة فى مصر . فاذا  
ما اتحد طمى النيل مع الرمل كانت له الخواص التى يتطلبها  
نجاح صناعة منتجات الفخار عند قدماء المصريين . وأنواع  
الطينات التى كانت تستعمل فى كافة منتجات الفخار  
المصرية القديمة هى :

١ - طمى النيل Nile mud وهو عبارة عن  
الطينات التى يجلبها النيل ويرسبها فى الدلتا أو فى وادى  
النيل على ضفتى النهر . ويختلف سمك الطمى باختلاف  
الجهات التى يتراكم فيها وهذا النوع من الطمى أسمر اللون  
أو ضارب الى السواد الذى يتحول لونه عند الحريق الى  
أحمر داكن . وثمة جهات مختلفة لكل منها خواصها  
الطبيعية والكيميائية التى تتميز بها وبخاصة من حيث  
درجة نعومة الجزيئات ومن حيث نسبة الرمل والحديد  
المحتوية عليها . ويتميز طمى النيل بلدونه العالية وقوته  
الرابطة ودرجة انكماشه العالية وهو غير جبارى أى  
لا يتحمل درجة حرارية عالية عند الحريق .

٢ - طينات قنا والبلاص : أنواع من الطينات الجيرية

وهذه الطينيات تكون رمادية اللون ضاربة الى السمرة حين تكون مبللة ، ولكنها تصبح رمادية فقط حين تجف ، ويتحول لون هذه الطينة عند حرقها فى درجة حرارة عالية الى رمادى ضارب الى الخضرة ولكن عند حرقها فى درجة حرارة منخفضة يكون لونها فى الغالب ضارباً الى حمرة خفيفة . وتستعمل هذه الطينيات فى قنا لصنع الفخار العادى وأوانى الزهور والقلل وما شاكل ذلك من المنتجات .

### الحامات المصرية المستعملة حديثاً :

كانت قبل الحرب الاخيرة جميع الحامات الراقية تستورد من الخارج ، وكان من أثر ارتفاع أسعار هذه الحامات وتكاليف النقل ان أوجب على صناعتنا البحث عن خامات أولية محلية ، ولدى مصر الآن كافة الحامات اللازمة لصنع المنتجات الفخارية والخزفية مثل الطينيات والكاولين والفلسبار والكوارتز وبعض المواد الأولية للطلاء الزجاجية .

### الطينات :

تنقسم انواع الطينيات فى مصر الى : طينيات أسوان - طينيات سيناء - طينيات قنا - طينيات المقطم والخارجة . وقد استمدت هذه الأنواع أسماءها من البلاد التى وجدت فيها ، وعلى أن الطينيات كثيرة الوفرة فى مصر فان أنواعها ليست واحدة فى تركيبها .

وتوجد الطينيات فى منطقة أسوان حيث تستغل بوفرة وتقسم الطينيات الأسوانية محلياً الى بيضاء وحمراء وسليسية .

وتوجد محاجر هذه الركازات على مقربة من النيل

وهذه المحاجر اما مكشوفة أى يجرى تشغيلها فى العراء،  
واما فى كهوف .

وكان من نتائج الأبحاث الجيولوجية الكشف عن  
رواسب طينية فى سيناء تعرف بكاولين سيناء وتوجد هذه  
الكاولينات فى المناطق الآتية :

وتوجد معظم مناطق الفلسبار حاليا فى أسوان .  
ويمكن القول من الناحية الصناعية أن الفلسبار  
المصرى صالح للاستعمال فى منتجات الفخار والخزف .

ويوجد الكوارتز فى عدة مناطق أهمها أسوان فى  
نجع الجزيرة وهو نوع نقى جدا وصالح للاستعمال فى  
منتجات الفخار والخزف .

وقد دلت الأبحاث على أن الخامات الموجودة فى  
مصر والسابق ذكرها صالحة للاستعمال فى منتجات  
الفخار والخزف وان فى امكانها أن تحل محل الخامات  
المستوردة من الخارج .

#### طريقة اعداد الخامات :

يجب أن تكسر الخامات وتطحن جيدا حتى يسهل  
خلطها مع بعض المواد الأخرى لكى ينتج من هذا جسم له  
خواص معينة . وهناك عملية تكسير الخامات طبيعيا وفيها  
تركب الخامات فى العراء وتعرض لأشعة الشمس والمطر  
فتتمدد وتنكمش وبذلك تتكسر وبهذه الطريقة تتحلل بعض  
المكونات مما يزيد لدونتها . وفى العصر الحديث يستخدم  
لجودة التفتيت وسحق الكتل الضخمة من الطينيات أو  
الصخور الآلات الحديثة من آلات التكسير والسحق  
والهرس . وللطحن الخشن يستعمل طاحونة فكية أو

طاحونة مسننة ، وللطحن الناعم تستعمل طاحونة الكرات .  
ولسهولة تكسير الكوارتز والفلسبار يجب أن يحمص أولا  
وهذه العملية تجعله هشاً ويمكن طحنه بسهولة .

### ثانياً - أعداد جسم المصنوع الفخارى أو الخزفى :

بعد تكسير الخامات الأولية وطحنها الى حبيبات  
صغيرة ، وتنقيتها اذا لزم الأمر ، تأتي الخطوة التالية وهى  
خلط هذه الخامات بالنسبة المطلوبة لكى تعطى جسم  
المصنوع الفخارى أو الخزفى بعد حرقه الخصائص  
المطلوبة .

وفى العصر الحديث فان أعداد الجسم يعد من  
أصعب العمليات ويحتاج الى دقة فى الصناعة فالطينات  
والكاولينات يجب أن تفصل جيداً ، كذلك الفلسبار  
والكوارتز يجب أن تكون غاية فى النعومة . ويمكن عمل  
نسبة الخلطة فى حالة الخامات الجافة بالوزن وفى الحالة  
المبللة بقياس الحجم . وتخلط مكونات هذه الخلطة فى  
خلاط ويقرب جيداً ثم يمر هذا المخلوط على منخل وعلى  
مغناطيس لكى يفصل الجزيئات الكبيرة والمواد الحديدية .  
ثم ينقل لماكينة أخرى تسمى ماكينة الترشيح وظيفتها تقليل  
نسبة الماء المضاف الى الخلطة . ثم ينقل الى ماكينة أخرى  
للخلط وشفط الهواء تكون بعدها الخلط معدة للتشكيل .

### ثالثاً - التشكيل :

تنقسم عملية التشكيل حسب كمية الماء المضافة  
الى خليط الخامات الى ما يأتى :

- ١ - طريقة الصب وفيها تكون نسبة الماء عالية .
- ٢ - طريقة مبللة وفيها تكون نسبة الماء متوسطة .

### ٣ - طريقة جافة وفيها تكون الخامات جافة .

وتستعمل الطريقة الأولى عندما تحتاج الى خلط جيد والى صنع منتجات راقية مثل منتجات الفخار الرافى والخزف والأدوات الصحية والعوازل الكهربائية .  
والطريقة الثانية هى أرخص العمليات بالنسبة للعمليتين الأولى والثالثة وتستعمل فى صناعة الطوب والقمراميد والحراريات والطريقة الثالثة تستعمل فى الأصناف الممتازة من الحراريات والمنتجات الحرارية وخصوصا فى الخططات التى تقل فيها نسبة طينات الكرة التى تسبب اللدونة العالية .

وأهم وسائل التشكيل هى طريقة الصب فى قوالب، والكبس باليد فى قوالب ، وطريقة السادف ، أو بطريقة الماكينات الحديثة . ويستعمل السادف لتشكيل معظم الأطباق والفناجين وبعض أنواع من العوازل الكهربائية وكذلك المنتجات المجوفة مثل الزهريات والبواقد . أما الماكينات الحديثة فتستعمل للمنتجات ذات الحجم المتساوية مثل الطوب لان الطريقة اليدوية بطيئة .

### رابعا - التجفيف :

بعد أن يشكل الجسم الفخارى أو الخزفى كان يترك ليحف وبذلك يكون صلبا نوعا ما لى يسهل نقله للعمليات التكنولوجية التالية . وفى أثناء عملية التجفيف يتبخر الماء ببطء وينكمش جسم المصنوع الفخارى أو الخزفى ، وهذا الأمر من الأهمية بمكان ، قبل الحريق لان التبخر السريع للماء أثناء الحريق يعرض المصنوع الفخارى أو الخزفى للتهشم .



وهناك نوعان من المجففات وهى المجففات المستمرة والمجففات غير المستمرة ، وأهمها المستمرة الأولى التى تستعمل فيها الغازات الساخنة الناتجة من عمليات الحريق .

ومن العيوب التى تحدث نتيجة التجفيف غير المنتظم هى التشقق والانعواج .

### خامسا - الحريق :

بعد التجفيف تحرق المنتجات لتكون منها مادة قوية متماسكة وتنقسم الأفران بالنسبة لنوع الوقود الى :

١ - أفران ذات حريق مباشر وتستخدم لحرق المنتجات التى لا تتأثر كثيرا بلهب النار المباشرة مثل منتجات الطوب .

٢ - أفران ذات حريق غير مباشر وفيها لهب النار يسخن جدران الأوعية التى بداخلها المنتجات الفخارية ولكن لا يدخل اللهب فى هذه الأوعية ، ومن أمثلة هذه المنتجات منتجات الفخار والخزف الراقية والطلاءات الزجاجية .

وفى كلا النوعين السابقين يكون الحريق اما مستمرا أو غير مستمر ، والأفران المستمرة هى الأفران الاقتصادية فى الوقود . والأفران الحديثة المستمرة التى تسمى بالأفران ذات النفق وفيها تكون درجة الحرارة منتظمة وقليلة الاستهلاك للوقود وهى ذات إنتاج كبير .

وفى البلاد التى تكون فيها الكهرباء رخيصة تستعمل الأفران الكهربائية .

## سادسا - التزجيج ( الطلاء الزجاجي )

ان اغلب الفخاريات يتألف من مادتين تتميز أحدهما عن الأخرى وهما :

- ١ - الطينة التي يتألف منها جسم المصنوع الفخارى .
- ٢ - الطلاء الزجاجي الخارجى - وفى بعض الاحيان حين يراد اخفاء لون الجسم ومادته توضع بطانة بين الطلاء الزجاجي والجسم وتتألف هذه البطانة من طبقة رقيقة من مادة بيضاء أو ملونة توضع على المصنوع الفخارى بعد تشكيله ولكن قبل طلائه بالطلاء الزجاجي .

ومن الميسور جعل الفخاريات صماء ( غير مسامية أو غير قابلة لرشح الماء ) فتصبح أكثر نفعا وذلك أما بحرقها الى درجة التزجيج ( أى تحول الجسم الى زجاج ) واما بتغطيتها بطبقة رقيقة من الزجاج تعرف بالطلاء انزجاجي ويصبح تعريف الطلاءات الزجاجية بأنها مواد زجاجية صماء تغطى أو تبطن بها مادة السيراميك وقد يكون الطلاء الزجاجي معتما أو شفافا ، وفى هذه الحالة الأخيرة يشف الطلاء الزجاجي عما تحته من مادة جسم المصنوع الفخارى .

ويمكن القول بوجه عام ان الطلاءات الزجاجية تستعمل لتغطية منتجات السيراميك لغرض أو أكثر من الأغراض الآتية .

- ١ - لجعلها صماء .
- ٢ - للوقاية الصحية .
- ٣ - لتجميلها .

٤ - لتحسين الخواص الكهربائية .

٥ - لتحسين الخواص الميكانيكية .

٦ - لزيادة المقاومة الكيميائية .

٧ - كأرضية لانواع مختلفة من الخزاف .

والطلاء الزجاجي كالزجاج ( زجاج جير الصودا ) وهو ناتج التفاعل بين الأكاسيد الحامضية والأكاسيد القاعدية في تكوين السيليكات أو بورالسيليكات ، إلا أن النسب بينهما تتفاوت تفاوتاً كبيراً . وكلا الطلاء الزجاجي والزجاج له مدى حراري ينصهر في حدوده دون أن يكون له درجة حرارة معينة بالذات للانصهار .

وتقسم الطلاءات الزجاجية عامة إلى طلاءات زجاجية رصاصية ( أي بها مكونات معدن الرصاص ) وطلاءات زجاجية خالية من الرصاص ، وهذا التقسيم يمكن أن يتفرع إلى طلاءات زجاجية خام وطلاءات زجاجية مصهورة .

وللاستزادة من جاذبية المصنوع الفخاري وتجميله كثيراً ما يعتمد إلى تلوين الطلاءات الزجاجية وطريقة ذلك أن تضاف أكاسيد ملونة إلى الطلاء الزجاجي وكذا إلى الجسم والبطانات - ويجوز بعد ذلك تغطية الجسم والبطانات بطلاء زجاجي ملون .

والألوان في ذاتها أكاسيد أو مركبات كيميائية أخرى ويتوصل إلى هذه الألوان المطلوبة في الطلاء الزجاجي إما بتكوين سيليكات ملونة أو سيليكات ألوانية وبورية مع الجسم أو الطلاء الزجاجي عند الحريق أو بقائها ثابتة على المصنوع الفخاري دون تغيير أو معلقة في الطلاء الزجاجي . وتستعمل أيضاً مواد التلوين للرسومات المطلوبة إما تحت

الطلاء الزجاجى أو فوق الطلاء الزجاجى سواء بطريقة الرسم اليدوى أو بقلم الاستنسل أو بفرشاة .

اما الطلاءات التى يطلق عليها اسم الطلاءات الزجاجية ذات الصبغة فلا تعدو أن تكون طلاءات زجاجية عادية اضيفت اليها نسبة ضئيلة من مواد التلوين بحيث يتولد عنها عند الحريق طلاء زجاجى ملون .

ولما كان كثير من الطلاءات الزجاجية يستعمل للزخرفة فحسب فان للون فى هذه الحالة أهمية عظمى . ونورد فيما يلى تقسيما ملائما للألوان المستعملة فى منتجات الفخار والخزف وطريقة استعمالها فى زخرفتها .

١ - ألوان الجسم .

٢ : - ألوان البطانة .

٣ - اللون الذى تحت الطلاء الزجاجى .

٤ - اللون فوق الطلاء الزجاجى .

٥ - ألوان الطلاء الزجاجى نفسه .

ويختلف اللون باختلاف جو الفرن من حيث هو

مؤكسد أو مختزل .

ويمكن تلوين الطلاءات الزجاجية ببعض الأكاسيد لنحصل على ألوان مختلفة ، فمثلا ثانى أكسيد المنجنيز يعطى ألوان البنفسجى والكريم والرمادى والأسود وأكسيد الكروم يعطى ألوان أخضر - أحمر - قرمذى وأكسيد القصدير يعطى اللون الأبيض والذهب يعطى اللون الأحمر .

ويجب أن يكون للجسم والطلاء الزجاجى معامل تمدد حرارى واحد جهد الامكان حتى ينصهرا دائما فى درجة حرارة الحريق ويصيران متلاصقين تماما .

ويجب أن يكون للبطانة التي توضع قبل الطلاء الزجاجي درجة انصهار قريبة من درجة انصهار الجسم على أن تكون وسطا بين الجسم والطلاء الزجاجي .

والبطانة هي تعبير يستعمل للدلالة على اللباسة التي توضع على منتجات الفخار وهي تتألف من طينة أو تركيبة معجونة ناعمة ممزوجة بالماء وتوضع على الجسم المصنوع الفخاري قبل أن يجف ولهذه البطانة أربع وظائف .

١ - إذا وضعت على طينة تعطى لونا أحمر عند الحريق تغير لون المصنوع الفخاري الى أصفر برتقالي .

٢ - تعطى لونا أجمل من اللون الأحمر .

٣ - تجعل الجسم أكثر احكاما ضد السوائل وتزيد السطح نعومة .

٤ - تكون أرضية بديعة للرسم عليها .

ومن الأهمية بمكان ملاحظة أنه يجب التأكد عند استعمال البطانة أن يكون لها نفس درجة الانكماش عند الجفاف وعند الحريق مما يتميز به الجسم الذي ستوضع عليه .

ويتوقف اعداد واستعمال الطلاءات الزجاجية عادة على .

١ - مسامية المصنوع الفخاري المطلوب طلاؤه بالطلاء الزجاجي .

٢ - التفاعل الكيميائي اثناء الحريق .

٣ - وجود الألوان المستعملة في الطلاءات الزجاجية وعلى جو الفرن .

ولتحضير الطلاءات الزجاجية تتبع الطرق الآتية :

- ١ - تحسب مكونات الطلاء الزجاجى وتوزن .
- ٢ - تخطط هذه المكونات وتسحق ناعما .
- ٣ - تصهر بعض مكونات الطلاء الزجاجى .
- ٤ - تسحق وتنعم المكونات السابقة .

تحتاج الطلاءات الزجاجية الى خبرة كبيرة ، كذلك تغطية الجسم بالطلاء الزجاجى أمر يحتاج الى أقصى العناية والمهارة ، سواء فى استنباط العناصر المكونة منها أم فى خلط المواد بالنسب الصحيحة ، وفى استعمالها بالطريقة السليمة . كذلك يحتاج تحضير الطلاءات الزجاجية الملونة الى خبرة نظرا لما ينطوى عليه هذا التحضير من صعوبات .

### سابعا - الزخرفة :

ان زخرفة المنتجات الفخارية والخزف عديدة ومتنوعة . تزخرف منتجات الفخار والخزف فى عصرنا هذا بطرق مختلفة فى مراحل الانتاج المتعددة .

- ١ - الزخرفة فى الحالة الطينية ( قبل الحريق ) .
- ٢ - الزخرفة بعد الحريق الأول . ( تحت الطلاء الزجاجى )
- ٣ - الزخرفة فى الطلاء الزجاجى نفسه أو فوقه ( فوق الطلاء الزجاجى ) .

الزخرفة فى الحالة الطينية تنقسم الى ما يأتى :

- ( أ ) ترسم على الطينة وهى لينة خطوط وذلك بالاستعانة بدواة خشنة وتكبس فى داخلها الصبغات .
- ( ب ) زخرفة بارزة .
- ( ج ) زخرفة بطنانية .

(د) زخرفة بالتمشيط .

(هـ) الجرافياتو وهو عبارة عن زخرفة محفورة فى طينة من البطانة البيضاء او الداكنة لاعطاء منظر ابيض على ارضية داكنة او بالعكس .

انزخرفة بعد الحريق تنقسم الى :

( ١ ) الدهان تحت الطلاء الزجاجى .

(ب) الحفر تحت الطلاء الزجاجى .

(ج) الطباعة بالألواح النحاسية تحت الطلاء الزجاجى .

الزخرفة بعد الحريق تنقسم الى :

( ١ ) البريق المعدنى فى وسط مختزل .

(ب) اللعة بالذهب والفضة فى وسط مؤكسد .

(ج) الطباعة بالألواح النحاسية فوق الطلاء الزجاجى .

ولابد أن نشير الى بعض الحقائق حول مواد التلوين

والأكسيدات الملونة المستعملة للزخرفة .

فاللون الأبيض مستمد من الجبس ( كبريتات

الكالسيوم المائية) والطباشير (كربونات الكالسيوم) متوفران

فى مصر اذ يوجد الجبس فى الاقليم المصرى غرب

الاسكندرية وفى المنطقة الممتدة بين الاسماعيلية والسويس

وفى الفيوم وعلى مقربة من شاطئ البحر الأحمر . اما

الطباشير او كربونات الكالسيوم فتوجد فى التلال التى تحد

وادي النيل من القاهرة الى ما وراء اسنا بقليل ، كما يوجد

فى المكس بالقرب من الاسكندرية بجوار السويس .

ويوجد اللون الأسود فى شكل البيرولوزيت وهى

عبارة عن ركاز المنجنيز الذى يوجد فى سيناء او فى شكل

كربون .

اما اللون الأحمر أو الهيماتيت ( أكسيد الحديد الأحمر ) المستعمل فى عمل اللون الأحمر فمستوفر فى مصر بالقرب من أسوان .

اللون الزمادى هو مزيج بين الأسود والأبيض .

اللون الأصفر يستمد من أكسيد الحديد المائى موجود فى مصر قرب القاهرة وواحات الصحراء الغربية .

اللون الأزرق هو مسحوق الأزرق اللازوردى السماوى وهو عبارة عن كربونات نحاس قاعدية توجد فى الطبيعة .  
اما اللون الأزرق المصرى البديع ( عبارة عن مسحوق طلاء زجاجى مصهور مكون من سليكات النحاس والكلسيوم ) وكان يستمد من النحاس فى طلاء زجاجى قلوى .

اما اللون الأخضر فهو مسحوق الملاكيت الذى كان يستعمل فى البداية وهو عبارة عن خام النحاس الموجود فى مصر وأحيانا يستعمل مسحوق زجاج مصهور .



## تطور صناعة منتجات الفخار والخزف في العالم عامة ومصر خاصة

ان صناعة المنتجات من الطين هي من اعرق الفنون قاطبة منذ عصور ما قبل التاريخ ونظرا لوفرة الطينة وسهولة تشكيلها الى ادوات بسيطة فقد كانت في متناول اليد للاستعمال عند الشعوب البدائية . ولقد دل البحث في القرن التاسع عشر على حقيقة لا يرقى اليها الشك وهي انه حينما وجدت الطينة احترف الناس الفخار بصورة او اخرى تماما كما كانوا يحترفون الصيد والتجارة .. الخ .

ان صناعة الفخار كانت قد بلغت شأوا بعيدا على ايدي قدماء المصريين ( انظر شكل رقم ١ ) فقد كشفت الحفريات عن ادوات اثرية مصرية يرجع عهدها الى نحو ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

وانتشرت هذه الصناعة من مصر الى اليونان والرومان ثم العرب الذين اثروا في اوروبا في عصر النهضة الذي بدا في ايطاليا في القرن الرابع عشر .



شكل رقم ١  
طريقة صناعة الفخار عند قدماء المصريين

ان صناعة منتجات الفخار فى دنيا الغرب انما كان منشؤها فى الشرق الأدنى ، كما تدرجت هذه الصناعة فى سبيل التحسين والاتقان وعمت أوروبا الغربية جميعها ومنها انتشرت فى أمريكا .

ومنذ سنة ١٨٠٠ ميلادية حتى الآن تقدمت الآلات تدريجيا ثم حلت محل الشغل اليدوى فى تشكيل المنتجات . وقد طبقت الطرق العملية فى الوقت نفسه فى تحضير الخامات وفى طرق الصناعة بوجه عام ، وقد ساعدت هذه الظروف على الحصول على منتجات أفضل وأرخص .

وقد بلغت صناعة منتجات الفخار والخزف فى القرن التاسع عشر درجة عالية من الاتفاق بفضل الآلات والمواد التى كانت فى متناول اليد ، حتى الصناعات اليدوية التى ظلت باقية فانها قد تأثرت الى حد كبير بنمو سيطرة الآلات حتى غدا طلاء الفخار والخزف وزخرفته ميكانيكيا وعاديا .

وقد استهل القرن العشرون بأمل واسع بين صناع الفخار فى أوروبا وأمريكا فاننا نجد سلعا كلها من صنع الآلات الميكانيكية .

ويمكن القول اجمالا ان صناعة منتجات الفخار والخزف قد أحرزت تقدما رائعا فى السنوات الأخيرة ، لا فيما يتعلق بطرق الصناعة فحسب بل فيما يتعلق بالتصميم أيضا .

ان مصر لتقدم لنا أعجب حدث فى نشأة صناعة الفخار والخزف فى مصر منذ أقدم العصور حتى وقتنا

هذا ، وينقسم هذا التطور في مصر الى أربعة اقسام مرتبة على النحو التالي :

١ - **القسم الأول :** منتجات الفخار في عصور ما قبل التاريخ وفي عصر الأسرات - ( ٥٠٠٠ - ٣٣٢ ق . م ) .

٢ - **القسم الثاني :** منتجات الفخار في العصر الاغريقي والروماني ( ٣٣٢ - ٣٠ ق . م ) ( ٣٠ ق . م - ٦٤٠ م ) .

٣ - **القسم الثالث :** منتجات الفخار والخزف في العصر الاسلامي ( ٦٤٠ - ١٥١٧ م ) .

٤ - **القسم الرابع :** منتجات الفخار والخزف في العصر الحديث ( ١٥١٧ - ١٩٦١ م ) .

**القسم الأول : منتجات الفخار فى عصور ما قبل التاريخ  
وفى عصر الأسرات :**

( ٥٠٠٠ - ٣٣٢ ق م )

ان الثقافة المصرية من اعرق الثقافات فى العالم .  
ولقد صنع الفخار فى مصر فى العصور الحجرية المتأخرة  
( النيوليتية ) .

وان اقدم ما عرف من الحضارة المصرية هى تلك  
الحضارة التى كشفت عنها آثارها التى عثر عليها حديثا  
على مقربة من قريتى أبى غالب وبنى سلامة ( المعروفة  
باسم مارمدة ١ و ٢ ) على جانب الدلتا الغربى ( حوالى  
٥٠٠ ق م )

اما الثقافة التالية التى عرفت فهى الثقافة البدائية  
( ٥٠٠٠ - ٣٤٠٠ ق م ) ومبعثها المأبر القائمة على  
الضفة الشرقية للصحراء قرب مركز البدارى بالوجه  
القبلى .

ولقد تعاقبت فى أثر الحضارة البدائية مباشرة  
سلسلة من الثقافات تعرف بثقافات عصور ما قبل التاريخ  
او الأسرات .

ويمكننا ان نوجز وصف انواع منتجات الفخار قبل  
عصر الأسرات كما يلى : ( شكل رقم ٢ ) .

- ١ - فخاريات حمراء مصقولة .
- ٢ - فخاريات ذات الفم الأسود .

- ٣ - فخاريات حمراء مصقولة مخططة بخطوط متقاطعة  
بيضاء على حمراء .
- ٤ - فخاريات سوداء ذات حر .
- ٥ - فخاريات ذات آذان مموجة .
- ٦ - فخاريات مزخرفة .

وتتميز أنواع منتجات الفخار في عصر الأسرات  
بالأوصاف الآتية : ( شكل رقم ٣ )

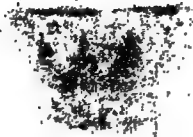
- ١ - فخاريات خشنة غير مصقولة حمراء شبيهة بالقلعة  
الحديثة .
- ٢ - فخاريات مزججة زرقاء خفيفة معتمة ( تختلف عن  
التزجيج الحديث انكاشف للضوء ) .
- ٣ - فخاريات حمراء مصقولة .
- ٤ - فخاريات زرقاء فيروزية لامعة مع زخارف سوداء .
- ٥ - فخاريات مزججة متعددة ومختلفة الألوان .
- ٦ - فخاريات مدهونة .

وبجانب جمال أشكال المنتجات الفخارية والوانها  
كأدوات للزينة والأقداح الأنيقة التي اشتهرت بشكلها  
الذي يشبه زهرة اللوتس يمكن استعمالها فيما يلي :

- ١ - قدور كبيرة كانت تستخدم في تخزين المواد التموينية  
الخاصة بالحكومات والأميرات .
- ٢ - منتجات تستعمل في تخزين السوائل والشحوم  
والغلال .
- ٣ - منتجات تستعمل في الطبخ والأغراض المنزلية .



(١)



(٢)



(٣)



(٤)



(٥)

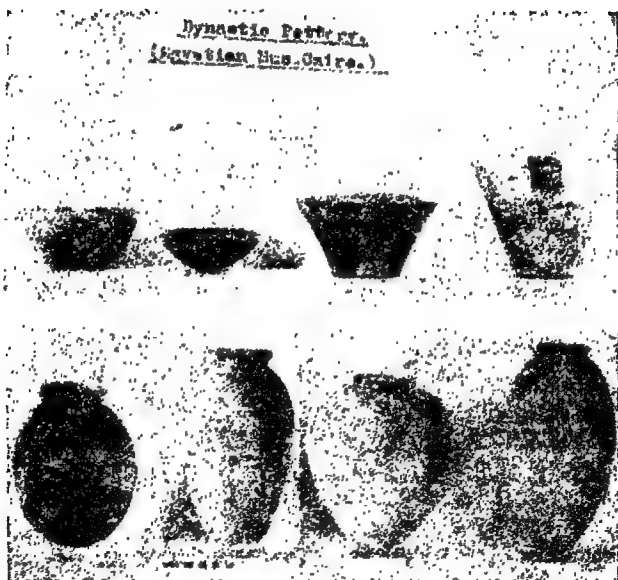


(٦)



(٧)

شكل (٢) بعض منتجات الفخار في عصور ما قبل التاريخ



شكل (٣) بعض منتجات الفخار في عصر ما قبل الاسرات



كانت الطينات تستعمل كما هي بدون تنقية أو تركيز  
كما هو متبع الآن فى عمل منتجات الفخار والخزف .  
ان الطينة التى تستخرج من سطح الأرض كانت تعد  
بضررها وعجنها بالأيدي والأقدام وكانت الأحجار والجزيئات  
الصلبة تنتزع من المخلوط ثم يضاف الى هذا المخلوط الماء  
دون أن تضاف اليه أى مادة أخرى مثل الفلسبار والكوارتز  
وكانت الطينات غير المجهزة تستعمل كما هي دون اجراء أى  
اختبارات على العجينة أو تنقيتها . لذلك كانت منتجات  
الفخار فى أقدم عصور الحضارة المصرية بالغة الحشونة غير  
ناعمة السطوح لأن السحق الذى كان يتم يدويا لم يكن  
واقيا بالغرض المطلوب .

فى العصور الحجرية المتأخرة وقبل عصور الأسر  
كانت منتجات الفخار عند قدماء المصريين تصنع كلها  
يدويا دون أى تدوير آلى وكان الشكل يكون بالاستعانة  
بعضا مسطحة للجدار الداخلى وباليدي للجدار الخارجى،  
ومن ثمة كانت الفخاريات الناتجة خشنه المظهر خالية من  
التناسق فى الشكل .

لقد تقدمت صناعة الفخار فنيا فى عصور الأسر  
عقب ابتكار أداة لادارة الآنية ببطء فى أثناء تشكيلها فوق  
منضدة أو قرص أفقى ( عجلة ) مجهزه بسحور عمودى  
فسهل ذلك انتاج آنية مستديرة متميزة بمزيد من الأناقة  
وحسن التناسق . فبينما تلف العجلة ( القرص ) كان من  
الميسور انتاج كافة الأشكال بيضاوية . كانت أم كروية أو  
اسطوانية . وثمة خلاف شاسع فى الرأى حول أقدم  
تاريخ استعملت فيه العجلة فبعض المؤثوق بعملهم يرى  
انها عرفت فى عهد الأسرة الخامسة ويزعم آخرون انها  
كانت احدى نواحي التطور اللاحقة . فالعجلة المرسومة

على جذران مقبرة الأسرة الثانية عشرة في بنى حسن تدل على أنها كانت تدار باليد . والعجلة في أبسط أشكالها كانت تقريبا عبارة عن قرص مستدير الشكل ويلف ببطء باليد حول محور أو قضيب عمودى وكانت توضع عليه الطينة في أثناء تشكيلها .

والمظنون ان هذه العجلة البطيئة هي التى أدت الى اختراع العجلة الحديثة التى تدار بالكهرباء الكاملة التطور لصنع منتجات الفخار .

كانت منتجات الفخار فى العصور الغابرة تجفف فى الشمس ، أما الآن فان هذه الطريقة البدائية للتجفيف فى العراء قد تطورت ببطء الى طريقة أخرى للتجفيف .

وفى عصور الأسر كانت الأواني تحرق على الأرض وسط اكوام من مختلف أنواع الوقود وكانت هذه الاكوام تغطى أحيانا بروث البهائم لحفظ الحرارة وكان الحريق يتم فى نار موقدة فى العراء دون أى سياج لحمايتها ثم استعمل صانع الفخار بعد ذلك شكلا بدائيا من القمائن أو الأفران . فلما كان عصر الأسرة الخامسة تقدم انشاء القمائن التى اكتشفت فى مقابر كل من هذه الأسرة فى سقارة والأسرة الثانية عشرة فى بنى حسن والأسرة الثامنة عشرة فى طيبة وكانت أهم أنواع الوقود المستعملة فى ذلك الوقت هو القش والتبن وروث البهائم والغاب ونبات الحلفا ونبات البردى .

ومن المحقق ان الفضل الاول فى استنباط الطلاءات الزجاجية انما يرجع الى مصر كما انه من المحقق انه وجدت أدوات للزينة الطبيعية فى العصور الأولى ، ومن المرجح ان الطلاءات الزجاجية قد جاء اكتشافها عفوا قبل عصور الأسر عن طريق انصهار رمل السليكا طبيعيا مع

القلويات في أثناء الحريق وكانت المراحل الطبيعية لانتاج  
فخار مغطى بطلاء زجاجي في مصر هي الآتية :

١ - الكوارتز الصلب ذو الطلاء الزجاجي ( منذ  
أوائل عصر ما قبل الأسرات ) • وقد اكتشف الطلاء  
الزجاجي عرضا على الكوارتز الصلب فكان نقطة البدء في  
المنتجات ذات الطلاء الزجاجي •

٢ - الكوارتز المسحوق ذو الطلاء الزجاجي ( منذ  
أواسط عصر ما قبل الأسرات ) هذه هي المرحلة الثانية منذ  
غدا السحق والتشكيل في القوالب وأي تشكيل آخر  
طريقة بارعة لتفادي قطع الاحجار الصلبة •

٣ - صخور التلك ذات الطلاء الزجاجي ( منذ عصر  
الحضارة البدارية ) هذه هي المرحلة الثالثة وفيها استبدل  
بالحجر الصلب المتعذر القطع حجر طبيعي أملس سهل  
القطع •

٤ - المنتجات الفخارية ذات الطلاء الزجاجي ( منذ  
العصور العربية ) هذه هي المرحلة الرابعة وهي المرحلة  
التي استعمل فيها التزجيج بالرصاص على فخاريات من  
الطينة العادية المحروقة • وكان تحسين المنتجات الفخارية  
البدائية يقوم من جهة على تنقية مادتها مع المراقبة المطردة  
على لونها ولمسها ، ومن جهة أخرى على السيطرة الفنية  
على عمليات الحريق والتزجيج لاكساب المنتجات مزيدا من  
الجودة والمتانة •

وأقدم أنواع الطلاءات الزجاجية التي نشأت في مصر  
منذ قرون كانت لمجرد الزينة ، ولكن جانبا منها هاما في  
وقتنا هذا يغطي بالطلاء الزجاجي لاكسابه من الصلابة  
ما يجعله أكثر نفعا وأطول عمرا •

ولم يكن التزجيج في مستهل عصور الحضارة المصرية معروفا فكانت الفخاريات خشنة الصنع للغاية وحتى العصر البدارى لم يكن طلاء الفخاريات بالطلاء الزجاجى قد عرف بعد ولكن سطوح بعض النماذج كان يصفى عليها لونا أحمر وتصفقل صقلا ناعما وكثيرا ما كانت تزخرف بأحداث تموجات فيها متناهية فى الجمال .

وكان الجسم الفخارى قبل عصور الأسر أحمر اللون غالبا - وكان اللون الأحمر فى المنتجات المصقولة التى وجدت فى تلك الحقبة من الزمن وتأتى بدهنها بالهيماتيت ( أكسيد الحديد الطبيعى ) وبذا كان السطح تتخله المسام أى لم يكن ثمة تزجيج حقيقى .

كذلك كانت المنتجات الفخارية ذات الفم الأسود تصنع فى ذلك العصر من نفس المادة المستعملة فى المنتجات السابقة الحمراء المصقولة . ولكنها كانت تحمى بطريقة أخرى وقد كان يدفن جانب منها فى الرماد وكانت أجزاءها المغطاة بالفحم يسود لونها ويكون هذا السواد عادة حول الفم أو فى الجدار الداخلى للقصاص أو السلطين . وقد اختلف هذا الطراز من منتجات الفخار منذ عصور الأسر وهو غير شائع فى مصر فى عصرنا هذا . وكانت منتجات الفخار الحمراء المصقولة المخططة بخطوط متقاطعة ( بيضاء على حمراء ) فى ذلك العصر تدهن بلباسة بيضاء من الجبس أو الطباشير وبخاصة عند القاعدة فى شكل خطوط متقاطعة تحفر قبل حرقها . وكان الحفر يملأ بمادة ملونة بيضاء من الجبس أو الطباشير .

أما بقية منتجات الفخار الأخرى التى ترجع الى ما قبل عصور الأسر فتوجد منها تشكيلة ضخمة لا وجه للمشابهة

بينها وبين الفخاريات المحلية الحمراء المتقدمة الذكر لا من حيث تصميمها أو طريقة صنعها ، ولا من حيث المادة المصنوعة منها . وينظر اليها عادة على أنها فخاريات مستوردة .

اما في عصور الأسر فقد شهد عصر الأسرة الثانية عشرة طلاء زجاجيا أزرق خفيفا وأنه حل محل هذا الطلاء لون جديد فاقع من الأزرق الفيروزي اللامع الموشى بزخارف سوداء .

وفي أخريات عصر الأسرة الثامنة عشرة كان استعمال الطلاءات الزجاجية المتعددة الألوان شائع الاستعمال في التحف الصغيرة مثل الخواتم والجعارين والمكاحل كما كان شائعا في أواني الزهور وقد كانت أرضيتها بيضاء مزخرفة بالزهور بالألوان الآتية : الأزرق أو الأصفر أو الأحمر وعليها كتابات منقوشة بلون أزرق خفيف .

ولقد تطور الطلاء الزجاجي في عصر الأسرة الثلاثين تطورا جديدا فغدا ولا لون له مع زيادة نسبة الزجاج فيه ، ومن ثم كانت الفخاريات تغطي بطبقة سمكية من الطلاء الزجاجي . وكان هذا الطلاء الزجاجي الجديد شفافا وكان بهذه الخاصية كاشفا للضوء يختلف عن الطلاء الزجاجي القديم المعتم .

وفي رأينا ان الطلاءات الزجاجية المتقدمة الذكر لم تكن طلاءات زجاجية حقيقية اذ كان الطلاء الزجاجي الوحيد في ذلك الوقت هو الطلاء الزجاجي القلوي غير القابل للالتصاق بالفخاريات المصنوعة من الطينة العادية ، ولم يعرف الطلاء الزجاجي الرصاصي الذي يلتصق بالفخاريات المصنوعة من الطين الا بعد ذلك بآمد طويل .

في العصور القديمة كانت الفخاريات الحمراء  
المخططة بالخطوط المتقاطعة البيضاء والفخاريات السوداء  
المحفورة تزخرف وهي في حالتها الطينية بخلط الأكسيدات  
الملونة بالمادة التي يصنع منها جسم المصنوع الفخاري بيد  
أنه في عصر الأسرة الثامنة عشرة استنبطت واستعملت  
تشكيلة واسعة من الألوان .

القسم الثاني : منتجات الفخار الاغريقية ( ٣٣٢ - ٣٠ ق م )  
والرومانية ( ٣٠ ق م - ٦٤٠ م )

### المنتجات الفخارية الاغريقية : ( شكل رقم ٤ )

كانت نوكراتس ودفنيا المدينتين اللتين ساهمتا بأوفر  
قسط في تاريخ منتجات الفخار الاغريقية القديمة .  
وتحتوى هاتان المدينتان على بعض من أجمل النماذج ذات  
الاهمية التاريخية العظيمة .

ويمكن تقسيم فن صناعة المنتجات من الطين من حيث  
الطريقة المستعملة الى مجموعات ثلاث :

اولا : منتجات من طينيات مجففة في الشمس  
لاستعمالها في مواد البناء .

ثانيا : منتجات من طينيات محروقة دون طلاء زجاجي  
أو تراكوتا تستعمل في الأبنية العامة والخاصة . وتشمل  
هذه الفئة التراكوتا والأواني ، وهي تشمل في الواقع  
الغالبية العظمى من أرقى النماذج الاغريقية المدهونة . وقد  
كانت الأواني المدهونة من أحد الأنواع الآتية .

١ - أواني اغريقية بدائية محلاة بزخارف بسيطة  
مدهونة .

٢ - أواني اغريقية محلاة بأشكال مدهونة .

٣ - أواني اغريقية محلاة بزخارف متعددة الألوان .

**ثالثا :** منتجات من طينات محروقة مضاف اليها طلاء زجاجي وهي تشبه نوعا ما الخزف الحديث . وقد كانت فخاريات هذه المجموعة سهلة الكسر ، وكانت تشبه نوعا ما الخزف أو الأدوات المظلية بالميناء في عصر قدماء المصريين ومن أمثلة هذه المجموعة رأس ملكة بطليمية ( من عصر البطالمة ) من الخزف الراقى وجدت في نوقراتس وفي الفيوم . وكان يجرى اعداد جسم المصنوع الفخارى بغسله ونخله وآية ذلك ان القطع المكسورة .

كانت تكتشف عن مادة ناعمة للغاية . وكانت الطينة المستعملة في صناعة التراكوتا أنعم عادة وأكثر مساماً من الطينة المستعملة في صنع الأواني ، فالتراكوتا يسهل خدشها كما أنها لا يصدر عنها رنين صاف عند دقها كما هو الحال في الأواني العادية فضلا عن انها لا تنقسي عند تعريضها للدرجة حرارة عالية . ويتراوح لونها من أحمر غامق الى برتقالي باهت تبعا لطبيعة الطينة المستعملة .

وكانت العجلة التي سبق الى استعمالها قدماء المصريين لا تزال أهم الوسائل في صنع الفخاريات الاغريقية والرومانية . بيد انها اتخذت شكل منضدة مستديرة منخفضة تدار باليد ، لا بالقدم والكهرباء كما هو الشأن في وقتنا هذا .

كانت توضع قطعة من العجينة بالحجم المطلوب عموديا فوق العجلة عند الوسط فإذا ما دارت العجلة أخذ في تشكيل العجينة بالاصبع السبابة والابهام وأحيانا بالذراع بينما يوجه صانع الفخار اهتمامه الى الشكل المطلوب وإلى سمك الجدران . وكانت قواعد الاواني ورقابها وأفواها ومقابضها تشكل على حدة في قوالب



وتثبت فيها بينما تكون الطينة رطبة . وكانت العجينة الطينية تكبس في القالب باليد . ومما تجدر ملاحظته في هذا المقام ان للقوالب فضلا كبيرا في صنع الأشكال التي لا سبيل الى تكوينها بالعجلة كالمربعات والرسومات الخ . . ويبدو ان القوالب القديمة كانت تصنع من الخشب أو المعادن أو المرمر على حين ان قدماء الاغريق والرومان كانوا يستعملون قوالب مصنوعة من طينة محروقة غير مغطاة بطلاء زجاجي . وكانت تستعمل قوالب للأدوات ذات الأشكال البسيطة كالطوب والبواتق . هذا والقوالب المصنوعة من الطينة المحروقة أطول عمرا ولكنها أكثر نفقة وأقل امتصاصا وهي تستعمل في الزخارف التي تلتصق على الجدران كأوراق الأشجار والمناظر الخفيفة والبروز . أما القوالب الحديثة فتصنع من الجبس وهي سهلة رخيصة التكاليف وكثيرة الامتصاص . وكانت الأواني بعد تشكيلها على العجلة تجفف في الشمس كيفما اتفق .

وفي العصر الاغريقي كانت الأواني تحرق الى ان يصدر عنها رنين معدني غير صاف عند طرقة وكانت كمية الحرارة تضبط بحسب طبيعة الأواني وكانت درجة الحريق تختبر برن جدران الأواني .

وكانت الأفران المستعملة أفضل من تلك التي استعملها قدماء المصريين بيد أنها تختلف عن الأفران المستعملة في عصرنا هذا . فهي أفران طويلة مخروطية تغذى من أسفل . وكان يجري ادخال الأواني في الفرن بواسطة جاروف ( كوريك ) طويل يشبه كوريك الخباز وكانت الأفران تحمي بالفحم أو بوقود الخشب ، وكان للفرن بابان أحدهما لادخال الأواني والآخر ليراقب منه انفجار درجات الحريق . ويبدو أن الأواني كانت توضع

غالباً حرقها على ظاهر الفرن للحيلولة دون سرعة برود الطينة أو جفاف مواد التلوين . وكذلك كان يستعمل ظاهر الفرن في تجفيف مواد التلوين .

وبعد الحريق تصبح الأواني معدة لورنشتها ودهانها وكانت طريقة الدهان تعرف باسم تمبورا وهذه الطريقة تنحصر في زخرفة المصنوع الفخاري باستعمال لياصة من مادة أخرى مختلفة اللون . معنى هذا أن الألوان المستعملة لم تكن من المينا بل كانت عبارة عن طينات ملونة تدهن بها الأواني بعد تشكيلها . وكانت مواد التلوين معتمة وكانت تخلط بمادة مبيسة لتضفي عليها منظراً لطيفاً . وكانت الزخارف تدهن على سطح اللياصة غير المحروقة .

وكانت تستعمل للدهان الأزرق مواد مكونة من مزيج الكوبالت المصحون ، كذلك كان يستعمل للدهان بهذا اللون الأزرق محلول نحاسي يحضر من مواد قلوية وسليكا . وكان من المألوف استعمال أنكوبالت مخففاً بالماء في صورة مسحوق أزرق أو مزيج الكوبالت المصحون وهو عبارة عن خليط من الزجاج المسحوق والرمل والبوتاس و ٦٣ / . من أكسيد الكوبالت .

ويمكن دراسة نوع الأواني على وجه أدق تحت عنوان التراكوتا اذ يطلق عليها « التراكوتا المطلية بالطلاء الزجاجي » وان الزجاج الرقيق وهو من الرفح بحيث لا يمكن تحليله يطلق عليه اسم « الطلاء الزجاجي » بيد أنه لا يمكن أن يكون طلاء اذ تتخلله المسام ومن ثم يرشح منه الماء . وتحرق الأواني الاغريقية مرة واحدة الى درجة حرارة لا تتجاوز ٩٠٠ مئوية . وهي تكشف بداخلها عند كسرها عن لون غير زاه ويقلب أن يكون هذا اللون أصفر أو رمادياً أما السطح الخارجى فكان أحمر اللون .

والأنواع الثلاث للأوانى المدهونة التى سبق ذكرها  
تدهن بحسب طرق دهانها الفنية الى ما يأتى :

١ - أوانى اغريقية بدائية محلاة بزخارف بسيطة  
مدهونة وأغلبها مؤلف من خطوط أو أشكال هندسية ترسم  
بالفرشاة على جسم المصنوع مباشرة ، واللون المستعمل  
عادة هو الأحمر الضارب الى الصفرة أو السمرة متحولا الى  
أسود .

٢ - أوانى اغريقية محلاة بأشكال مدهونة ويمكن ان  
تتفرع الى ما يلى :

( أ ) أوانى محلاة بأشكال مدهونة بالورنيش الأسود  
على أرضية حمراء مغطاة بطلاء زجاجى .

(ب) أوانى محلاة بأشكال تترك فى الطلاء الزجاجى الأحمر  
على أرضية سوداء وفى كلا نوعى الأوانى كان أغلب  
التلوين محصورا فى ايجاد مفارقة بين الأرضية الحمراء  
اللامعة والأسود البراق وكان ذلك الورنيش الأسود  
يتميز بدكنته ولمعانه . اما اللون الأحمر فهو عبارة  
عن رصاص أحمر ( أكسيد الرصاص الأحمر ) أدخله  
الاغريق الى مصر . وترجع ميزة الطلاءات الزجاجية  
الرصاصية الى لمعانها ونعومتها بفضل درجة  
انصهارها المنخفضة ولزوجتها . ومع ذلك فقد كانت  
الزخرفة السوداء على الأوانى الاغريقية تصنع  
باستعمال طينة محتوية على مركبات من الحديد  
والمغنسيوم والمنجنيز - وحرق الأوانى المزخرفة بمثل  
هذه المواد الملونة فى جو مختزل . وفائدة أكسيد  
المنجنيز هو جعل اللون قاتما . اما الجزء غير الملون

من الطينة فليس مطليا بالطلاء الزجاجي بل مصقولا  
بأداة قوية .

٣ - أواني محلاة بزخارف متعددة الألوان ويمكن أن  
تتفرع الى ما يلي :

( أ ) أواني يرجع عهدها الى تواريخ مختلفة محلاة  
برسوم تخطيطية أو مرشوشة بألوان متنوعة على أرضية  
بيضاء .

( ب ) أواني يرجع عهدها الى تواريخ مختلفة محلاة  
برسوم معتمدة اللون على أرضية سوداء لامعة . فالأواني من  
رتبة ( ١ ) مغطاة بلباسه بيضاء أو كريم تعرف بالبطانة  
لتغطية الطينة الباهتة وكان على هذه البطانة تحلي الرسومات  
المنقوشة .



شكل (٤) بعض منتجات الفخار الاغريقية والرومانية

## المنتجات الفخارية الرومانية :

هذه الفخارية عادة من صنف دون صنف الفخاريات الاغريقية من كافة الوجوه تقريبا وهى تنقسم الى مجموعتين:  
**أولا :** فخاريات بسيطة تترك عادة دون طلاء زجاجي وتستعمل فى الأغراض المنزلية ، وقد قسم برونيار هذه المجموعة من الفخاريات العادية الى :

١ - صفراء باهتة .

٢ - حمراء داكنة

٣ - سوداء .

**ثانيا :** فخاريات راقية حمراء لامعة تعرف عند علماء الآثار القديمة باسم الطينة القابلة للختم أو الطبع ( التراسجلاتا ) .

كذلك تنقسم الفخاريات الاغريقية والرومانية من حيث استعمالها الى :

١ - أواني لحفظ الأغذية أو السوائل .

٢ - أواني لمزج السوائل أو طبخ الطعام .

٣ - أواني لصب السوائل وتوزيع الطعام .

٤ - أقداح للشرب .

٥ - أواني أخرى للمائدة أو الزينة .

كان الرومان يستعملون فى صنع الأواني نفس الطريقة التى كان يستعملها الاغريق ، وبما يلاحظ فى

الفخاريات الرومانية نادرة المقابض • والفرق الرئيسى بين  
الفخاريات الاغريقية والرومانية كانت الزخرفة • فكانت  
الزخرفة البارزة على الطينة القابلة للمختم أو الطبع تنقش  
بالطريقة الآتية •

كانت تشكل من البرونز أو الطين المحروق أختام  
ذات رسوم بارزة وكانت هذه تستعمل فى طبع نموذج فى  
داخل قالب من الطينة اللينة • وكان هذا القالب يحرق  
بعد ذلك فى النار الى الدرجة المطلوبة فيصبح معدا  
لاستعمال ثم تكبس العجينة الطينية المطلوب صنع الأوانى  
منها فى القالب باليد فتأخذ شكلها الخارجى نقلا عن داخل  
القالب بكل ما فى رسومه من دقائق وتفاصيل • ويجرى  
تشكيل الأوانى وتنعيمها من الداخل بينما هى فى القالب  
بحالة لينة بادارتها على مخروطة ، وبعد ذلك كان كلا القالب  
والآنية يوضعان فى الفرن فيحترق القالب دون أن يتقلص  
على حين تتقلص الأوانى ، وهذا ما مكن من استعمال القالب  
فى أداء الوظائفين :

#### ١ - كقالب ليس الا

٢ - كوعاء يوضع فيه المصنوع الفخارى لوقايته فى  
أثناء الحريق •

أما فى المنتجات الفخارية الراقية التى تلمع الى درجة  
الاحمرار فإن لون الأرضية يخفى تحت طلاء زجاجى أحمر •  
ولقد استعمل الاغريق اللون الأسود باستعمال مادة ملونة  
أما الرومان فقد توصلوا الى نفس النتيجة عن طريق تنظيم  
الحرق • وكان الزجاج يصنع باستعمال لياسة من الطين  
تحتوى على سيليكات مع اضافة قليل من مادة قلووية مصهرة •

ولم يكن لمعان السطح يستكمل باستعمال طلاء زجاجي رقيق مغطاً اللون كما كان يشير بذلك ظاهرة • وكانت طريقة الزخرفة فى العصور الرومانية تعرف باسم انباروتين : وهى مزيج بين الرسم السطحي والرسم انبارز • وكانت تتم بفرش لباسة من الطين بواسطة فرشاة أو ملعقة أو أنبوبة صغيرة • والمعتقد أن هذه الطريقة لا هى طلاء زجاجى ولا هى بطانة مزججة وانما هى طبقة تحتوى على قدر معين من جزيئات صغيرة دقيقة الحجم لطينة خاصة • وكانت التراسجلاتا تحرق فى جو مؤكد وهذا على خلاف الحال فى التراكوتا •



## القسم الثالث : - منتجات الفخار في العصور الإسلامية ( ٦٤٠ - ١٥١٧ م ) .

عندما نتحدث عن الفخاريات الإسلامية سرعان ما نثب  
الى خواطرننا الأواني الفخارية ذات البريق المعدني مع  
تركيبها البهيج ، فعلى الرغم من ميل بعض الثقاة الى الاعتماد  
اساسا على الاعتبارات الفنية البحتة ، هدتنا خبرتنا الى  
اعتبار المادة المصنوعة منها الأواني الفخارية وطريقة صنعها  
أنجح طريقة للتمييز بين الأواني الأصلية والنسخ المنقولة  
عنها لأن كثيرا من الأواني الأسبق تاريخا والأثمن قيمة  
قد نسخت بنوع من الدقة ، ومن ثم كانت الحاجة الى معرفة  
واسعة والى خبرة لاكتشاف الأواني الأصلية والتمييز  
بينها وبين النسخ المنقولة عنها .

قيل ان الزخرفة تبعث على تصريف بيع الفخاريات ،  
وهذا القول ينطوى على كثير من الحقيقة اذ ليس فى وسع  
أحد سوى الشخص الذى يتمتع بعقلية صناعية فنية أن  
يقدر مبلغ جودة المادة المصنوع منها جسم الأواني وطلائها  
الزجاجي .

فى قديم العصور كان يستعان فى صنع الزخرفة  
بأغشية تسمى البطانة . ويرسم يدوى ثم جاءت بعد ذلك  
الزخرفة انبارزة . وقد غلت الزخرفة الآن عبارة عن رسم  
يعمل تحت أو فوق طلاء زجاجي ، وكذلك الزخرفة  
بالبطانات واللياسة للقطع الفنية .

يمكن تقسيم العصور الإسلامية الى : -

العصر	الأسر الإسلامية	التاريخ التقريبي
حكم الخلافة	الخلفاء الأولون	٦٤٠ - ٦٦١ م
	خلفاء بنى أمية	٦٦١ - ٧٥٠ م
	خلفاء بنى العباس	٧٥٠ - ٨٦٨ م
طولون •	بنى طولون	٨٦٨ - ٩٠٥ م
الاخشيد •	ولاة بنى العباس	٩٠٥ - ٩٣٤ م
	الاخشيد •	٩٣٤ - ٩٦٩ م
الفاطميون •	الفاطميون •	٩٦٩ - ١١٧١ م
الأيوبيون •	الأيوبيون •	١١٧١ - ١٢٥٠ م
المماليك	المماليك البحرية •	١٢٥٠ - ١٣٨٢ م
	المماليك الشراكسة •	١٣٨٢ - ١٥١٧ م

ان فن صناعة الفخاريات الاموية هو الأصل لمعظم الفخاريات فى العصر الاسلامى ، لقد حاول المصريون دائماً تقليد الفخاريات الساسانية والقبطية ، كما قلدوا فن صناعة الزخرفة البارزة ، وقد دلت بعض الفخاريات على انها عولجت بمعجون أو بلياسة ، وكان الطابع الذى تتميز به هو رسوم الحيوانات والطيور والاسماك • ومن أبدع الامثلة على هذه الزخرفة كانت هى الاوانى المعدة لتخزين المياه • والمعروف عن العصر العباسى أن كثرة من أقدم العينات كانت من صنع غير المصريين • وأغلب تصميمات

السيراميك قد وفدت على مصر من العراق وفارس بل ومن الصين . وكانت بغداد هي المقر الرئيسى للخلفاء العباسيين، وقبل العصر الفاطمى أوفد أحمد بن طولون الى مصر كأحد الولاة وهاجر معه اليها صانعوا الفخاريات حاملين أسرارهم من بغداد الى القاهرة . وقد عثر على معظم الفخاريات للعصر الفاطمى بين آكوام مخلفات أنقاض الفسطاط ، وقد دل عليها طرازها وما تتسم به من فن صناعى والقمانى التى عثر عليها هناك ، وهناك مثال رائع يوضح كيفية صنع الفخاريات ، كما يبين مراحل هذه الصناعة .

ان الفسطاط كانت المركز الرئيسى للصناعة فى اثناء العصر الاسلامى وكانت تحتوى بعضاً من أجمل الفخاريات وأغلاها مكانة فى التاريخ .

وبناء على التقسيم الموضح فيما تقدم للزخرفة يمكن تقسيم الفخاريات الاسلامية على النحو الآتى :

### أولاً : الفخاريات الحالية من الطلاء الزجاجى :

كانت هذه الفخاريات فى العصور الاسلامية تصنع فى كل مكان ، وفى عصر الدولة الاموية كانت الفخاريات الحالية من الطلاء الزجاجى تشكل فى القوالب وتزين بزخرفة بارزة وربما كان ذلك احياء لاستعمال التراسجلاتا ( العصر الرومانى ) وكانت الرسومات تمثل انطiors والاسماك والحيوانات فى العصر العباسى كانت الفخاريات تدمج فى انقواب وتحفر وتدهن أحيانا وكانت الوسيلة الفنية المستعملة فى أول الامر هى العجلة أو التشكيل فى القوالب . ثم كانت الفخاريات تحرق فى القمائن . وأهم الفخاريات التى كانت تعالج على هذا النحو : -

١ - مرشحات المياه - الاباريق والقلل وكانت هذه تثقب بواسطة رباط يمرر فيها بوصفها قطعاً متناهية في الاناقة . وكانت الزخارف تمثل الحيوانات والطيور ( في العصر الفاطمي ) أو مناظر هندسية مدموغة أو محلاة بخط النسخ ( العصر الايوبي ) وكانت تلك المرشحات في بعض الاحيان مغطاة بطلاء زجاجي .

٢ - أوعية مصنوعة من مادة أكثر صلابة من مادة الفخاريات وهي عبارة عن زجاجة كمثرية الشكل ، وغالبا ما كانت مكتظة بالزخارف ذات المناظر البارزة . وكانت تسمى أحيانا بالترمافات البيضاء وهذه كانت أحيانا مغطاة بطلاء زجاجي .

### ثانيا - الفخاريات ذات الطلاء الزجاجي :

١ - فخاريات العصر الأموي أي الفخاريات ذات الطلاء الزجاجي الحقيقي الذي تصاحبه زخرفة بارزة أو مدهونة وهو ما يطلق عليه اسم الطلاء الزجاجي البارئني الأزرق المخضر على فخاريات خشنة . وكانت تلك الزخارف تتميز برسم الحيوانات والطيور والأسماك . وأفضل الأمثلة على هذه الفخاريات هي أوعية تخزين المياه .

٢ - زخرفة على جسم المصنوع الفخاري في تكوينه الطيني ( قبل الحريق ) : -

( أ ) الخط المحفور .

( ب ) المنتجات الفخارية ذات الطلاءات الزجاجية الرصاصية « السجرافياتو » ( فخاريات العباسيين والماليك ) تغطي الوانى في الحالة الطينية الخضراء ( الشبيهة في حالتها

بالجين القريش ) بطبقة رقيقة من اللياسة يختلف لونها عن لون الجسم . وبعد تحفيها كانت تقشط اللياسة بحيث ما يظهر تحتها حينما يراد ذلك ( بخدشها أو سحبها ) ليكشف عن الأرضية ، ويمكن استخدام الأرضية في رسم المنظر عليها أو العكس وتحرق الآنية عندئذ حريقاً أولياً وتدهن بالطلاء الزجاجي ، ويجب أن تتميز هذه العملية عن الحفر البسيط في جسم المصنوع الفخاري تحت طلاء زجاجي صاف . وتكون اللياسات عادة من الطينة البيضاء والغرض منه تكوين طبقة كاملة أو جزئية باستعمالها أرضية للدهان . وإنما يجوز أيضا صنعها من طينة حمراء ( حديدية ) لكي تعطى لونا أغمق أو أسود ، ولا يمكن تلييس الطينة اذا جاوزت في جفافها حالة الطينة الخضراء لأنها لا تلتصق عندئذ ، وإنما تتشقق لعدم التعادل بين درجتي الانكماش في الطينة واللياسة . وبعد الحريق الأولى يمكن تغطيته بطلاءات زجاجية تلون عند الحاجة .

وكثيرا ما كانت المصنوعات الفخارية المعروفة باسم البسجرافيانو في العصور الإسلامية تزخرف بمناظر بطريق الخدش خلال اللياسة البيضاء حتى الطينة التي في أسفلها قبل طلائها بطلاء الزجاجي ويكون لون الجسم في هذه المصنوعات الفخارية عادة ضاربا الى الحمرة ، وتغطي بلياسة بيضاء تغطي بطلاء زجاجي رصاصي شفاف ذي لون أصفر أو أخضر . وكان يطلق عليها أيضا اسم ( جابري ) ويتميز طرازها العادي بقطع اللياسة لعمل رسومات تمثل حيوانات وطيور المناطق الشمالية كما تمثل اشكالا هندسية قاطعة .

(ج) المنتجات الفخارية ذات المناظر البارزة والمغطاة  
بطلاء زجاجي رصاصي ( العصر العباسي ) .

ان الطريقة الفنية لصنع الطلاءات الزجاجية المحتوية  
على أكسيد الرصاص التي كانت تغطي بها الفخاريات  
الاغريقية - الرومانية قد عاشت حتى العصر العباسي  
في مصر . وكانت هذه الفخاريات تزخرف بمناظر يتم  
تشكيلها في القوالب مع تزيينها بمناظر بارزة وتغطي بالطلاء  
الزجاجي سالف الذكر وثمة قطع منعزلة عثر عليها في  
مصر دلت على أن الأواني الصغيرة والمصابيح كانت تشكل  
في القوالب وتزين بمناظر حيوانات ملونة وتغطي بطلاءات  
زجاجية ذات ألوان سمراء ضاربة الى الخضرة . والوان  
ارجوانية ( أى ذات لون أحمر قان ) ، وقد ظهر عنصر آخر  
في تصميم المصنوعات الفخارية المزججة ذات المناظر البارزة  
في مصر ، التي نقلها الاغريق والرومان عن المنتجات الحجرية  
الصينية في تانج ، وهذا العنصر هو المصنوع الفخاري  
ذو الطلاء الزجاجي ذي اللون الاخضر والمشكل في القوالب  
مزينا بمناظر بارزة . والفارق الاساسي بين المناظر البارزة  
المصرية والعراقية هو في لون الاخيرة ومادتها المتفوقة في  
نوعيتها .

(د) المنتجات الفخارية ذات الطلاء الزجاجي القصديري  
( العصر العباسي ) .

كان من المحال نسخ التركيب البديع لسطح المصنوع  
الفخاري ( ذي اللون القشدي ) باستعمال طلاء زجاجي  
رصاصي صاف فوق لياسة بيضاء . ولذلك كان أكسيد  
القصدير يخلط بتركيبة معدلة في تركيب زجاجي رصاصي

والتي بجزيئاتها المعلقة تصبح معتمة تماما وبيضاء . وكان المصريون يدهنون السطح الأبيض الناعم . وكان الدهان والطلاء الزجاجي يثبتان بحرقهما دفعة واحدة .

٣ - الزخرفة على جسم المصنوع الفخارى بعد حرقه حرقا أوليا :

( ١ ) الدهان تحت الطلاء الزجاجي ( عصر الايوبيين والمماليك ) ظهر هذا النوع في القرن الحادى عشر . فقد كان المصنوع يلون تحت الطلاء الزجاجي بعد حرقه حرقا أوليا . وكان الطلاء الزجاجي شفافا فى العادة وملونا . ومن ثم كانت أفضل الطرق لدهان الفخاريات بالالوان هى التى بعد حرق المصنوع الفخارى حرقا أوليا ثم تغشى الفخاريات بطلاء زجاجي شفاف يضاف عليها رونقا لا يمكن الحصول عليه بالدهان فوق الطلاء الزجاجي . أما فى حالة الزخرفة تحت الطلاء الزجاجي فقد كانت الالوان تظهر مع الطلاء الزجاجي مباشرة . ولنتذكر الآن أن استخدام الأنوان تحت الطلاء الزجاجي فى أجسام مختلفة وبتركيبة طلاءات زجاجية مختلفة فقد تتولد عنه ظلال لونية مختلفة ، ويحتاج الأمر الى شيء من المران للحكم على سمك الدهان المستخدم . وتستخدم هذه الالوان تحت الطلاء الزجاجي للزخارف . ويكون عدد المواد الملونة أو الالوان فى هذه الحالة أكبر بكثير منه عند خلط هذه المواد بالطلاء الزجاجي ويتعين اعداد الأنوان بحيث تجعل غير قابلة عمليا للذوبان فى الطلاء الزجاجي أثناء الحريق ولا سالت الالوان فى الطلاء الزجاجي وبالجمله تعد الالوان عادة بتكليس أكاسيد المعادن الملونة بمثل هذه المواد التى يتركب منها الجسم ثم طحن المخلوط

للكلس الى مسحوق فائق النعومة . ويترتب على ذلك أن تصطبغ المادة باللون وعند إعادة طحن الكتلة يمكن استعمال المسحوق دون أن يخشى من ذوبانه فى الطلاء الزجاجى ويخلط هذا المخلوط بالغراء أو بالزيت والتربنتينة ، ويدهن به المصنوع بعد حرقه حرقاً أولياً . سواء بفرشاة أو بطريق الرش ثم يحرق المصنوع الفخارى حريقاً ثانياً . وعلى الرغم من أن الطلاء الزجاجى يتفاعل حتماً مع الألوان فيجب ألا يذيب اللون . أما عند استعمال التربنتينىة وزيت الشحم كمادة وسيطة فيجب حرق المصنوع المدهون فى درجة حرارة منخفضة ( نحو ٧٠٠° م ) ليحترق الزيت ويثبت اللون ، وليتسنى طلاء المصنوع بالطلاء الزجاجى لأنه بغير ذلك لا يثبت الطلاء الزجاجى على السطح الزيتى ويتوقف اللون على درجة حرارة القمين ، وظروف الحريق ومدته والمواد الخام المتوفرة .

(ب) حفر المصنوع الفخارى تحت الطلاء الزجاجى  
( العصر الفاطمى ) :

فى العصر الفاطمى كان المصريون يستعملون طريقة مشابهة تماماً للطريقة التى كانت مستعملة فى العصر الأيوبي السابق . فكانوا بدلا من دهان عجينة القطعة الفخارية ، يحفرون فيها مجارى موافقة للخطوط المطلوبة للرسومات ، وكانت الزخرفة المحفورة تغمس فى المحلول الغروى وعند الحرق تجمع هذه المادة فى المجارى فتعطى الرسم المطلوب ، وبخاصة عند التلوين . وكانت الزهريات ذات الزخارف البارزة تغمس أيضا فى المحلول المعلق وبذا تظهر البروز كما فى الحالة السابقة .

ومما لا شك فيه أن الطلاء الزجاجى الذى يغطيها



والذى كان يعتم أحيانا بأكسيد القصدير وكان يستعمله  
صناع السيراميك فى الفسطاظ قد تغير تركيبه تبعا لتطور  
الصناعة ولطابع العصر فالطلاء الزجاجى يمكن تعتيمة  
تبعا للجزئيات غيير المذابة فيه والتي يمكن أن تصفو فى  
درجة حرارة عالية .

وتركيب هذا الطلاء الزجاجى قلوى الى حد كاف لحدوث  
اللون الأزرق ، ثم الى لون ضارب نوعا الى الخضرة حين  
يكون مختلطا بالنحاس، وتتراوح درجة حريقه بين ٨٠٠ -  
٩٠٠ م وبعض سيراميك الصين ذو اللون الضارب الى  
لون القشدة أو لون خضرة البحر ذو الرسومات كثيرة التنوع  
تتولد بهذه الطريقة وقد قلدها المصريون تقليدا جديدا .

#### (ج) تقليد الفخاريات الصينية : -

امتد أثر الخزف الصينى الى الفخاريات الاسلامية فى  
القرن التاسع عشر والثامن عشر والخامس عشر ، فالواردات  
الفخارية فى عهد كل أسرات تانج ( ٦١٨ - ٩٠٦ ) وسونج  
( ٩٠٦ - ١٢٧٩ م ) ومينج ( ١٣٦٨ - ١٦٤٣ م )  
كان لكل منها بدورها تأثيرها على الفخاريات الاسلامية  
وبدأت مرحلة جديدة فى التطور . فقلد صائمو الفخار  
المصريون المظهر الأبيض للخزف الحقيقى فقد أنتجوا سطحا  
أبيض مزججا فى القرن التاسع ومادة بيضاء لجسم المصنوع  
الفخارى فى القرن الثامن عشر واحتفظوا بطابعها الاسلامى  
من حيث الشكل والزخارف والزينة .

وطبيعى أن الزخرفة فوق الطلاء الزجاجى ليس لها  
مثل مقاومة الطلاء الزجاجى ذاته للاستهلاك الطبيعى ، ما لم  
تكن الزخرفة مندمجة تماما فى الطلاء الزجاجى فانها  
تعرض للبلى « الزوال » ومن ثم كلما كان اتحاد المواد

المعجلة للانصهار والطلاءات الزجاجية وثيقا كانت مقاومة الزخرفة لتتآكل أشد . ولا وجه للمقارنة بين الزخرفة فوق الطلاء الزجاجي والزخرفة تحت الطلاء الزجاجي من حيث المتانة بيد أنه ( الزخرفة فوق الطلاء الزجاجي ) يوند تشكيلة من الألوان في قمين الميناء . وذلك تبعا لحرقها فوق المصنوع في درجة حرارة منخفضة نسبيا ( ٧٠٠ - ٩٠٠ م ) وهذه الحرارة المنخفضة تكفي لابقاء الكثير من الألوان ثابتا . ويمكن في الزخرفة فوق الطلاء انزجاجي أن يستعمل من المعادن أكثر مما يستعمل في الزخرفة تحت الطلاء الزجاجي ، إلا أن الألوان الناتجة عنها لا تكون بنفس الجودة التي تتميز بها الألوان التي تستعمل تحت الطلاء الزجاجي .

#### ٤ - الزخرفة فوق الطلاء الزجاجي : -

( أ ) البريق المعدني ( العصر الفاطمي ) . اللعة عبارة عن غشاء معدني رقيق يضاف على الفخاريات لمعة خابية ، وانفخاريات ذات البريق المعدني هي التي تتميز بمادة معدنية فوق الطلاء الزجاجي شديدة اللعان ولكنها غدت خابية . وينسب ظهور هذا البريق المعدني للفخاريات الى العرب . ولعل العرب نقلوا أسرار هذا الفن الى البلاد التي غزوها . وقد راجت هذه الصناعة حتى نهاية القرن الخامس عشر ثم اختفت ، وقد عمل المصريون على تحسين الطريقة فانتجوا مصنوعات فخارية بلغت مستوى راقيا جدا من الروعة والإتقان . والطريقة التي استعملوها هي نفس الطريقة المستعملة الآن في انتاج البريق المعدني العربي . فالمصنوع الفخاري المطلي بالطلاء الزجاجي يغطى بعجينة مصنوعة من طينة محتوية على مركب معدني يمكن اختزاله كانهضة أو النحاس ثم مزوج بالحل . وبعد

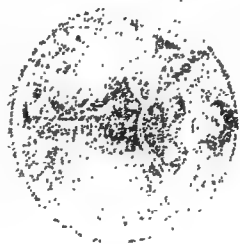
التجفيف يحرق المصنوع الفخارى الذى غطى بهذه العجينة ثم يختزل بتعريضه لدخان الحشيب فاذا ما برد غسل جيدا لازالة الطينة ولاظهار اللعة . وتحضر انفخاريات كما هو متبع فى الفخاريات المحروقة ذات الطلاء الزجاجى باستعمال طلاء زجاجى قلوى يحتوى على نسبة صغيرة من الرصاص تعتم باضافة أكسيد القصدير ثم تدهن بعد ذلك . وكانت تخلط مواد التلوين أى أكسيد النحاس وأكسيد الفضة بالاستعانة بطينة من الصينى مجففة أو طينة حمراء مضافا اليها قليل من العسل الأسود أو الصمغ العربى لتلصق على المصنوع الفخارى ولتساعد على الاختزال . ويزال الكثير من الطبقة المكونه من مادة التلوين بعد الحريق بحكها تاركة الغشاء المعدنى . ويتعين حصول اختزال للمادة الملونة فى نفس الوقت الذى يبدأ فيه المعدن فى التطاير عند درجة حوالى ٦٠٠ ° م تقريبا أى ، بالضبط عندما يبدأ القمين فى اظهار اللون . ويجب غسل المصنوع الفخارى بعد أن يبرد قبل رؤية البريق المعدنى . ويتولد عند جو الحرق المختزل غشاء معدنى رقيق للغاية على سطح المصنوع الفخارى ، ومن ثم يؤدى الى اللعان .

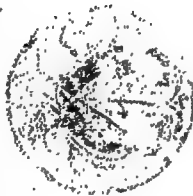
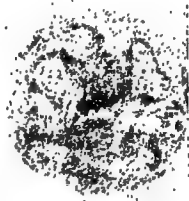
كان فى عصر الفاطميين مصنوعات فخارية ذات بريق معدنى وتختلف الطينة التى كانت تصنع منها الفخاريات عن طينة بغداد . وقد كانت هذه الأخيرة ذات لون وردى لطيف أو أصفر على حين كان الأول رمليا نسيبا وخشنا ، وكان يحمر عند حرقه أو يتحول الى لون أصفر ضارب الى الخضرة . وكانت الزخرفة تتناول الحيوانات وأشجار النخيل . وكان اسما صانعى الفخار ( سعد ومسلم ) مخطوطين على الجدران أو فى القاعدة من الداخل .

• وفى عصر الأيوبيين بلغ فن البريق المعدنى منتهاه .

وفى انجلترا الآن يقوم فن البريق المعدنى فى جوهرة على نفس الطريقة التى وصفها العرب ألا فى كون الطينة الحمراء التى كانت تستعمل فى العصور الوسطى قد استبدلت بطينة الصينى وفى أن الحرق كان يتم فى أفران ذات غرفة لحرق الفخاريات بدلا من ترك اللهب يسلط على المصنوع. كما كانت الحال فى الأزمان الأولى .

شكل (١) بقايا منتجات النحاس في العصور الإسلامية





تابع شكل (هـ) بعض منتجات القمار في المصور الإسلامية

## القسم الرابع : - منتجات الفخار والخزف في العصر الحديث ( ١٥١٧ - ١٩٦١ ) م

أولا : استمرت صناعة الفخار والخزف على تقدمها والاحتفاظ بمستواها حتى عهد الدولة الإسلامية ثم ابتدأت في الاضمحلال في أواخر عهد المماليك والولاة العثمانيين حتى سنة ١٨٠٠ ميلادية وانخفض مستوى هذه الصناعة عندما رحل مهرة الصناع ومعهم عائلاتهم الى تركيا ولم يبق من هذه المنتجات سوى القليل والبرايخ غير المطلية .

وفي سنة ١٨٨٥ بدأ المسيو مارانجاكيس في اقامة مصنع له بجهة طرا الذي نقل فيما بعد الى روض الفرج وكانت أهم منتجاته الأدوات المنزلية من الفخار المطلي العادي الرخيص الثمن الذي لا يحتاج الى دقة في الصناعة ولا خامة ممتازة .

وفي سنة ١٨٩٣ ميلادية ساهمت الحكومة بالنهوض بهذه الصناعة وذلك عندما أرسلت عدة أنواع من الطينات الى أوروبا لمعرفة مدى صلاحيتها .

وفي سنة ١٨٩٥ م ظهرت نتائج انخفض التي أثبتت أن الطينات المصرية صالحة لأن تنتج أصنافا ممتازة من الفخار والخزف ، ورغم ظهور هذه النتيجة لم تستغل الاستغلال الحسن .

وفي سنة ١٩٠٥ م بدأ المسيو م . سورنجا أبحاثه على الخامات المصرية لغرض انشاء صناعات من الفخار

والخزف وفى سنة ١٩٠٧ م افتتح رسميا مصنعه المعروف باسمه والموجود بالوادى قبلى مركز الصف بمديرية الجيزة على بعد ٨٠ كيلومترا من القاهرة • وفى السنوات الأخيرة تحول هذا المصنع الى شركة مساهمة مصرية هى « الشركة العامة لانتاج الحراريات والفخار » • وفى سنة ١٩٦١ بعد تأميم الشركات ضمت هذه الشركة الى شركات مؤسسة النصر وأصبحت تحمل اسم « شركة النصر لانتاج الحراريات والفخار » وهى الآن إحدى شركات المؤسسة المصرية العامة لمواد البناء والحراريات •

وفى سنة ١٩٣٩ أسس المسيو د • كانيلاتوس مصنعا لنفس الغرض الذى قام من أجله مصنع سورنابا فى جهة النزهة قبلى ترعة المحمودية بالاسكندرية •

وهناك كثيرون يعملون فى انتاج منتجات الفخار والخزف حيث أقاموا مصانع فى عدة بلاد بمصر عندما قامت الحرب الثانية وانقطع الوارد من المنتجات الفخارية الراقية والخزفية الممتازة واتجه التفكير لعمل هذه المنتجات فى مصر لسد ما تحتاج اليه البلاد وجميع مصالح الحكومة والمرافق العامة والمؤسسات الصناعية • وبعد انتهاء الحرب وظهور الواردات من الخارج أغلقت بعض المصانع التى ظهرت أثناء الحرب •

لم تجد هذه الصناعة الحيوية قبل الثورة أى تشجيع بل بالعكس كانت تجد دائما حربا لاهوادة فيها فى انتاج مصنوعات راقية لكى تنافس المنتجات الأجنبية الواردة فى الاتقان والجودة والثمن • وفى سنة ١٩٤٦ اكتشفت طينات سيناء البيضاء •



وفي سنة ١٩٤٨ ابتدأت أبحاث خاصة بالجامعات المصرية والمركز القومي للبحوث لدراسة الخامات المصرية ومدى صلاحيتها على أساس علمي منظم وذلك لتذليل الصعاب وتوفير الأذهان الى خواص الطينات المصرية ومقارنتها بمثيلاتها المستوردة من الخارج وأمكن التوصل الى أن الخامات المصرية قادرة على انتاج جميع أنواع منتجات الفخار والخزف الراقية

وفي عهد ثورتنا المباركة اتجه التفكير لعمل منتجات خزفية راقية تصنع محليا ، ففي سنة ١٩٥٧ أسست شركة مساهمة مصرية هي ( الشركة العامة لمنتجات الخزف والصيني ) وتهدف هذه الشركة الى انتاج الأدوات والأواني المنزلية والأدوات الصحية والعوازل الكهربائية ثم انتاج الخزف والصيني الشفاف .

ولن يعضى وقت طويل حتى يتضاعف هذا الانتاج زيادة على خبرات المشتغلين فيها حتى تساهم منتجات الفخار والخزف في مستقبلنا الزاهر وبذلك أصبحنا بعد أن كنا نستورد كل منتجاتنا من الخارج تنتج هذه المنتجات محليا .

## ثانيا - الزجاج :

إن الزجاج في ذاته عرف فيما يبدو منذ عصور ما قبل التاريخ ( قبل ٣٤٠٠ ق م ) وآية ذلك أنه عثر في المقابر على خرز من الزجاج الأصفر الفاقع . وفي الحقبة من ٢٠٠٠ - ١٥٠٠ ق م نشأت صناعة الزجاج ولقد كشف السير فلندرز بترى في تل العمارنة عن مصنع كامل

للزجاج يرجع وجوده الى حوالى عام ١٣٧٠ ق م .

وتوجد فى المتحف البريطانى زجاجات زرقاء لتحتمس الثالث ( ١٥٥٠ ق م ) وكذا بعض أنواع الزجاج المصرى القديم . وكانت المواد القلوية النطرون وكربونات الصوديوم التى وجدت فى انبجيرات المصرية بالقرب من الاسكندرية تصهر مع الرمل أو مسحوق الكوارتز أو مركبات النحاس وربما مع الحجر الجيرى فى بواتق لانتاج الزجاج الأزرق . كذلك كانت تصنع فى مرحلة مبكرة فى مصر أنواع من الزجاج صفراء وزرقاء كما كانت تصنع منه أنواع لا تون لها تقريبا . وفى المرحلة التالية أسست صناعة الزجاج المصرى بالاسكندرية التى كان يصدر منها الزجاج الى كافة أنحاء الامبراطورية الرومانية . ولقد أسس الرومان عدة مصانع للزجاج فى بلادهم ووصلوا الى مرحلة غاية فى الاتقان والفن ثم انتقل هذا الفن الى انجلترا وفرنسا وألمانيا بواسطة الرومان فى القرن الخامس والسادس عشر الميلادى .

ويعزى الى مجتهودات الألمان فى صناعة الزجاج العلمى الذى ابتدأ فى سنة ١٨٨٤ ثم انتشرت هذه الصناعة فى انجلترا وأمريكا بعد الحرب العالمية الأولى .

وقد تطورت الصناعة على أثر اكتشاف ماسورة النفخ فى أوائل اثنائىخ الميلادى فتنوعت المصنوعات وزاد نطاق الانتاج .

وفى عهد العرب خلعت على هذه الصناعة مسحة من الفن الجميل فصنعت الأواني والقناديل والتحف الملونة

والمزخرفة ولا يزال الكثير منها بالمتاحف المصرية يشهد  
بآيات الفن .

وفي أواخر القرن التاسع عشر أسست شركة مساهمة  
بالاسكندرية سنة ١٨٩٧ ، وقبل الحرب الكبرى الأولى  
لم يكن بمصر غير تلك المصانع . ولما قامت الحرب سنة  
١٩١٤ وانقطعت الواردات نشطت هذه الصناعة نوعا  
ما وغمرت السوق بمنتجاتها ولما انتهت الحرب عاودها  
الوهن من جديد .

واقامت بعد ذلك بضعة مصانع بالقاهرة ( مثل مصنع  
الدكتور عبد الله بحرى نصوحى سنة ١٩٢٥ ) والاسكندرية  
( مصنع السيد توفيق ليفى سنة ١٩٣٠ ) ولكن أغلق  
معظمها اما لأسباب مالية أو فنية .

وفي سنة ١٩٣١ استقدمت مصلحة التجارة والصناعة  
خبيرا فى الزجاج من بلجيكا ودرس صلاحية خامات مصر  
لصناعة الزجاج واستقر الرأى على انشاء معهد الزجاج  
والمصنع النموذجى وبدأ العمل به سنة ١٩٣٣ وكان  
الغرض من انشاء هذا المعهد تخريج اخصائيين فى هذه  
الصناعة وتدريب الصناع لامتداد المؤسسات الأهلية .

وفي عام ١٩٣٤ فى شبرا البلد أنشئ مصنع ياسين  
للزجاج وينتج الاكواب وزجاج اللبئات والدوارق وأقفاجيل  
والملاحات والأطباق وبعض أنواع القوارير وزجاجات المياه  
الغازية والزجاج المسطح والزجاج الانجليزى ( المنقوش )  
والزجاج المتبادل .

وقد تطورت صناعة الزجاج فى أوروبا فى الخمسين

سنة الأخيرة تطورا كبيرا ، فقد اخترعت ألمانيا في الحرب العالمية الأولى الزجاج اللينى ( مادة عازلة للكهرباء للاستعاضة عن الاسبستوس وزجاج الاحتمال الحرارى وزجاج اللدائن وزجاج العدسات ) .

وقديما كانت صناعة الزجاج وعمليات التشكيل تتم برمتها باليد ، أما الآن فان الانتاج الكبير للزجاج يجرى فى فرن دائم فى احدى طرفى الفرن تصب الخامات بعد خلطها جيدا فتخرج من الطرف الآخر سيلا مستمرا أو منقطعا حسب الحاجة من الزجاج المصهور .

### ثالثا - الأسمنت :

ان استعمال انطوب فى المباني يلزمه استخدام مادة تربطه مع بعض حتى يصبح متماسكا ، هذه المادة اما أن تكون مونة عادية أو أسمنت . ولقد كان الفضل الأول للمصريين فى استعمال بعض أنواع الأسمنت ، ولقد استعمل الرومان نوعا من الأسمنت مكونا من الحجر الجيرى المحروق فى درجة حرارة منخفضة نوعا ما مع بعض مكونات أخرى .

فى سنة ١٨٢٤ ميلادية حصل جوزيف اسبيدين من ليدز على براءة اختراع تخوله حق انتاج الأسمنت من الطين والحجر الجيرى ، وقد أطلق على هذا الانتاج اسم «بورتلاند» نسبة الى حجر بناء بورتلاند الشهيرة ( مدينة بانساحل الجنوبى ) بانجلترا لما بين لون الأسمنت وحجر هذا البناء من شبه كبير على أن لفظ الأسمنت يستعمل عادة للدلالة على المكونات التى يطلق عليها اسم « الأسمنت المائى » ،

الذى له خاصية الشك فى الماء وفى الهواء ( التصلب )  
وثمة أنواع عدة من الأسمنت أهمها وأفضلها أسمنت  
» بورتلاند « .

أما فى مصر فيرجع تاريخ هذه الصناعة الى سنة  
١٩٠٠ حيث أسست شركة الأسمنت المصرية أول مصنع  
للأسمنت البورتلاندى بمصر بجهة المعصرة حيث تتوفر  
الحامات المصرية الصالحة لهذه الصناعة بكميات كبيرة .

وقد ظل هذا المصنع مشغولا بالانتاج حتى أواخر  
سنة ١٩٣١ حيث اندمج فى مصنع طرا الذى بدأ انتاجه فى  
سنة ١٩٢٩ الى « شركة أسمنت بورتلاند » طرا .

وفى سنة ١٩٢٩ بدأت شركة أسمنت بورتلاند  
بحلوان تأسيس مصنعها بمدينة حلوان ( شركة أسمنت  
بورتلاند بحلوان ) .

وفى عام ١٩٤٨ أنشئ مصنع بالاسكندرية هو  
» شركة اسكندرية لأسمنت بورتلاند بالمكس « .

وفى سنة ١٩٦١. أممت شركة بورتلاند بحلوان  
وشركة أسمنت بورتلاند طرة وشركة اسكندرية لأسمنت  
بورتلاند وهى إحدى شركات المؤسسة المصرية العامة لمواد  
البناء والحجريات .

وفى سنة ١٩٥٦ بدأ انشاء مصنع الشركة القومية  
لانتاج الأسمنت ويقع هذا المصنع فى منطقة متوسطة بين  
الحاجر ومصانع الحديد والصلب بحلوان وتساهم المؤسسة  
الاقتصادية بأكثر من ٥٠ فى المائة من رأس المال ، وهى  
الشركة الوحيدة التى تخصصت فى صناعة الأسمنت

الحديدي ( أسمنت بورتلاند عادى + خبث الحديد من  
الأفران العالية = الأسمنت الحديدي ) .

وصناعة هذا الأسمنت الحديدي كالأسمنت العادى  
وهو طينة وحجر جبرى بالحريق يتكون الكلنكر ثم يضاف  
اليه الجبس وجلخ الحديد الناتج من مصنع الحديد والصلب  
ليصبح الأسمنت الحديدي . وهذا الأسمنت يقاوم عمليات  
رشح المياه فى المباني القريبة من سطح البحر وخاصة ما  
كان منها تحت سطح البحر كالبحر عن البترول ومد  
المواسير التى تنقل البترول عبر المياه وهو أيضا يقاوم  
مياه البحار .

#### رابعاً - الحراريات :

نشأت صناعة الحراريات فيما نعلمه اليوم حوالى  
سنة ١٨٥٠ م وتمثل الحقبة من ١٨٥٠م الى ١٩٠٠م كما  
كان متوقعا عصرًا صناعيًا ، على حين لم يكن هناك شيء  
معروف عن طبيعة المواد المستعملة كحراريات - فحينما كان  
يعثر على طينة ما كانت تستعمل كمادة حافظة للدرجة الحرارة  
دون أن تتلاشى فى أثناء العملية ، وقد كانت الصفة التى  
يعثر فيها على الطينة تحرس بعناية ، كما كانت طريقة  
تشكيلها الى الشكل المطلوب تحاط بالسرية التامة . كذلك ،  
كما كان متوقعا أيضا ، الحقبة ما بين ١٩٠٠ - ١٩٢٥ م  
تمثل حقبة دراسة عميقة واسعة لطبيعة المواد المستعملة فى  
صناعة الحراريات ، فالى جانب التحليل الكيمائى للخواص  
قد أنشئت دراسات فى الطبيعة المعدنية للمواد . وكان  
أهم من ذلك كله علاقة التركيب الكيمائى بالتركيب

المعدني للمواد . وفي خلال الربع الأول من القرن الحالي ،  
وهي حقبة التقدم والتطور الفني الصناعي ، قد وضح أنه  
بينما كانت النظريات انثى تنشأ في المعامل صحيحة اذا  
بتطبيقها عمليا تحدد منه العبوات الميكانيكية ، ولا يغيب  
عن الذهن أن هذه الحقبة الأخيرة هي أولى حقبة التقدم .

أما عن صناعة الحرايات في مصر واستعمال الخامات  
المصرية فلم يعرف قبل سنة ١٩١٤م حيث استعملت طينات  
أسوان في صناعة الطوب الحراى الحامضى .

ثم اكتشفت طينات سسيناء سنة ١٩٤هـ وأبتدأ عصر  
التقدم الصناعى فى مصر لانتاج الحرايات الحامضية .

### خامسا - المينات المزججة :

يرجع استعمال المينات والطلاءات الزجاجية الملونة  
على المعادن النفيسة للمصريين الى عدة قرون قبل الميلاد  
وخصوصا المينات منخفضة الانصهار التى تستعمل على  
الذهب والنحاس والفضة الذى ظل على حالته البدائية حتى  
القرن الرابع عشر الميلادى ونشط استعمالها كثيرا فى عهد  
انبيزنطين وانتقل الى أوروبا وأصبحت البلاد الآتية من أهم  
مراكز هذه الصناعة ميلانو ، وكولونيا ، وتريفز ، وليموج .

وفي أوائل القرن السادس عشر ابتداء عهد جديد في  
صناعة المينات وطرق استعمالها ووصل هذا الفن الى  
مستوى عال فى هذه الصناعة فى نهاية هذا القرن وهناك  
بعض المعادلات قد نشرت سنة ١٦١٢م بواسطة راهب  
فلورنتينى هو أنطونيو نبرى فى كتابه « فن الزجاج » .

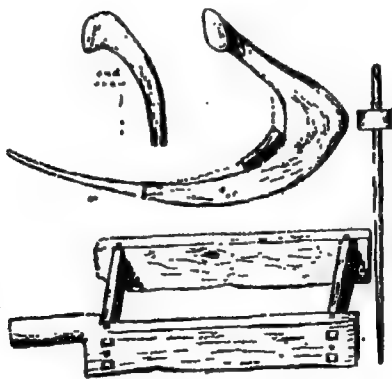
ولقد ولدت صناعة المينات على الحديد فى القرن الثامن عشر وفى سنة ١٨٤٠م صنعت أولى الأوانى الخاصة بالطهى فى مصانع بوهيميا وبرمنجهام .  
وانتشر استعمال المينات على الصاج بعد ذلك وكانت أهم مراكزها فى ألمانيا والنمسا . وفى وقتنا الحاضر أدخلت تحسينات كثيرة على هذه الصناعة وأصبحت غاية فى الاتقان وذات مواصفات محددة ، وكذلك أصبحت خاماتها متجانسة وأدخلت الآلات الميكانيكية فى صناعاتها واستعمالها .

#### سادسا - المواد الحاكة :

ان استعمال المواد الحاكة قديم جدا ويرجع ذلك عندما ابتدأ الانسان يستعمل الآلة وعرف الحاد منها والخشن وظهرت الحاجة الماسة لكى يشحذ هذه الآلة فاستعمل أولا الأحجار الطبيعية مثل الحجر الرملى والكوارتز كمواد حاكة .

أما استعمال الأميرى ( صخر طبيعى ) ولو أنه كان معروفا فى العصور القديمة فى قطع الأحجار حتى جاء القرن التاسع عشر . ففي سنة ١٨٧٠م اخترعت طريقة لربط حبيبات الأميرى المأخوذ من الطبيعة وحفظها لعمل أحجار القطع والرحايات لطحن الخامات أو شحذ المناشير والآلات وعلى العموم فإن عمليات القطع موازية تماما للحضارة الانسانية . ففي العصر الحجري استعملت الأحجار لطحن الحبوب والبذور وكذلك لسن الآلات من المعادن - وتبين الرسوم الموجودة فى مقابر طيبة فى مصر





شكل (٦) طريقة صناعة الطوب والقوالب المستعملة عند قدماء المصريين

٧٢٠٠ - ١١٠٠ ق م بوضوح استعمال المواد الحاكة .

### سابعا - المنتجات الطينية الثقيلة : -

من المعروف أن الطوب استعمل في مصر قبل ٣٠٠٠ ق م .

وصناعة الطوب في العصر الحديث تشابة مثلتها في العصور القديمة وإن القالب المستعمل في الأسرة الثانية عشرة هو نفسه المستعمل اليوم - غير أنه أدخلت الماكينات في صناعة الطوب في القرنين الأخيرين . ففي سنة ١٨٣٥ م صممت أول ماكينة أوتوماتيكية لسحب الطوب تحت ضغط .

### ثامنا - الجير والملاط :

لاستعمل الإنسان الحجر الجيري قبل التاريخ واستعمل الجير الحي كمادة رابطة عندما اكتشف الحريق ، ويعتبر من أقدم المواد الكيماوية التي استعملها الإنسان . واستعمل في المونة بواسطة الاغريق والرومان والعرب . واستعمل الجير الحي ١٧٣٣ م كصناعة تجارية . كذلك عرف الجبس منذ أقدم العصور لأغراض البناء .

## الخلاصة

ان مصر هي موطن صناعة منتجات السيراميك وأول من ابتدعها وأبدع فيها ، ودليل ذلك المنتجات الفخارية التي صنعت وكانت شائعة في مصر منذ نحو ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

ويمكن تقسيم طرق صناعة الفخار والحزف الى المراحل التكنولوجية الآتية : اعداد الحامات - اعداد الجسم - التشكيل - التخفيف - الحريق - الطلاء الزجاجي - الزخرفة .

وبالرغم من أنه توجد أنواع عديدة وبوفرة حالياً في مصر من الطينيات والحامات المستعملة في صناعة منتجات الفخار والحزف فقد كان هنا نوعان فحسب من الطينيات المستعملة عند قدماء المصريين وهما طينة وادي النيل والطينيات الجيرية في قنا والبلّاص .

ومنتجات الفخار التاريخية القديمة وجدت في عصر فرع جميل وممتاز وكانت تصنع بوجه عام من الطين الحام غير المجهر وقد صنعت أقدم الفخاريات يدوياً ثم جاء التقدم الفني عقب انتشار العجلة وكانت هذه العجلة تدار باليد

بينما تدار الآن ميكانيكيا - وكانت أقدم الفخاريات تجفف في الشمس فحسب ولكن الكشف عن امكان اكتساب الطينة صلابة قد أفضى الى طريقة الحريق .

وتتميز الفخاريات الاغريقية بجوانها وزخرفتها الباردة التنسيق . وبينما كانت الفخاريات الاغريقية والرومانية تتميز بألوانها الحمراء والبيضاء ، كانت الفخاريات المصرية القديمة تتميز باللون الأزرق .

وكانت المنتجات الرومانية دون الاغريقية صنعا فاشكالها أقل فنا .

وفي عصر الاسلام اكتسبت الفخاريات المصرية غاية كمالها الفني الذي كان سببا في شهرتها ولقد حقق فن صناعة منتجات الفخار والحزف في مصر في العصر العباسي تقدما أبعد شأوا مما تقدم حتى بلغ أوج المهارة الفنية حين استخدمت أروع الطلاءات الزجاجية .

ولقد شهد القرن التاسع عشر تقدما عظيما واسخا في انتاج الفخار والحزف بكافة أنواعه في أوربا والولايات المتحدة الامريكية - كذلك شهد القرن المذكور ازدهار ثلاثة من منتجات السيراميك في شكلها الحاضر الحديث وهي الحراريات والمينات والاسمنت - ولقد جاءت صناعة الحراريات نتيجة للقبال على صناعة الحديد والصلب والزجاج - وقد لاقت تغطية الحديد والزهر والصلب وغيرها من المواد بالمينا استعمالا واسعا النطاق في حضارتنا الحديثة .

وقد بلغت صناعة منتجات السيراميك درجة عالية من الاتقان بفضل الآلات والمواد التي كانت في متناول اليد

وحلت الآلات محل الشغل اليدوى فى تشكيل المنتجات حتى عدا طلاء الفخار والخزف وتدهيبهما وزخرفتهما ميكانيكيا وعاديا .

وطبقت الطرق العلمية فى الوقت نفسه فى تحضير الحامات وفى طرق الصناعة بوجه عام وانتشرت الطرق الآلية لمواجهة الانتاج الكبير ، وقد ساعدت هذه الظروف على الحصول على منتجات أفضل وأرخص كما ساعدت على زيادة استعمال هذه المنتجات زيادة هائلة .

وقد استهل القرن العشرون بأمل واسع بين صناع الفخار والخزف فى أوروبا وأمريكا - ففى كل قطر أجمع الناس من جديد على اصفاء مسحة من الذوق الفنى والمهارة على حرف العالم القديم - ولكن القرن المذكور جاء بمعضلاته ومطالبه الخاصة التى واجه بعضها الاخصائيون وعمال المصانع والانتاج الكبير وأخذت المبادئ العلمية تتقدم بخطى وثيلة ولكن أكيدة لتحل محل المعادلات السرية القديمة .

ومن الحامات المصرية المستعملة حاليا فى مصر فى صناعة المنتجات الفخارية والخزفية ما يلى :

١ - طينات قنا والتبين وأرمل وطينات أسوان وسيناء المسماة بالكاولين وتستعمل فى صناعة منتجات الفخار والخزف بأنواعها المختلفة .

٢ - الفلسبار والكوارتز ويوجدان فى أسوان ويستعملان فى صناعة المنتجات الخزفية والطلاء المزجاجة .

٣ - التلك ويوجد فى الصحراء الشرقية ويستعمل فى صناعة العوازل الكهربائية .

٤ - الجبس ويوجد فى غرب الاسكندرية ومنطقة البحر الاحمر ويستعمل فى قوالب الصب .

٥ - بعض المواد الملونة المستعملة فى الطلاءات الزجاجية وتوجد فى عدة مناطق بمصر مثل أكسيد الحديد الاحمر والاصفر وكبريتور الرصاص وثانى أكسيد المنجنيز وبعض مركبات النحاس .

وأهم المنتجات الفخارية والخزفية التى تصنع حاليا فى مصر من الحامات السابقة ما يلى :

١ - صناعة انقلل والأزيار وأنايب الصرف البسيطة غير المطلية ، وأكثر ما تكون انتشارا فى محافظة قنا ومصر القديمة ونعتبر قنا المركز الاكبر لصناعة الفخار العادى .

٢ - صناعة الأدوات المنزلية وأدوات المطبخ مثل القدور والبراميل المستعملة فى حفظ التوابل وزهريرات الزرع المستعملة فى الحدائق .

٣ - صناعة مواسير المجارى ( البرابخ ) المطلية بالطلاء الزجاجى المحلى وملحقاتها لمد المجارى العمومية - وقد تقدمت هذه الصناعة حتى استغنت مصر حاليا عن استيرادها وأصبحت تنافس الصناعات الاجنبية من حيث الجودة والاتقان حتى ابتداء أخيرا فى التصدير منها الى بعض أقاليم أوروبا .

٤ - صناعة الخزف والصينى مثل الادوات الصحية وبلاط القيشانى وأدوات المنزل المطلية والعوازل الكهربائية

- أمكن الاعتماد على الخامات المحلية فى الصناعة وأمكن  
أيضاً الاطمئنان الى وجود العمال الكفاء المدربين -  
وأصبحنا بعد أن كنا نستورد كميات كبيرة من الخرز  
والصيني فاذا بنا ننتج هذه المنتجات فى مصر - وما ينتج  
حالياً بالمصانع الموجودة لا يكفى الاستهلاك المحلى ولذلك  
من المنتظر أن تتوسع المصانع الحالية فى الانتاج وذلك  
لمقابلة التوسع فى مشاريع القوى الكهربائية التى تقترب  
على تنفيذ كهربية خزان أسوان ومشروع السعد العالى .

وتعتبر صناعة انتاج الزجاج المصرى فى الوقت  
الحاضر كاف لسد مطالب السوق المحلية اذ أن خامات تلك  
الصناعة متوفرة فى مصر بل ان بعضها مثل الحجر الجيرى  
يعتبر من أجود الانواع المستعملة فى صناعة الزجاج -  
وأصبحنا بعد أن كنا نستورد المنتجات الزجاجية من بلاد  
مختلفة مثل انجلترا والسويد والمجر وتشكوسلوفاكيا  
وايطاليا وبلجيكا وفرنسا واليابان والولايات المتحدة  
أصبحنا نصدر منتجات زجاجية الى المملكة العربية  
السعودية والمملكة الأردنية الهاشمية ولبنان والسودان  
وليبيا .

وتعتبر المواد الخام الاساسية لصناعة الاسمنت  
متوفرة فى مصر بكميات كبيرة جداً وتعد من أنقى الانواع  
وأجودها - وان افتاح مصانع الاسمنت يقى بمطالب مصر  
جميعها - وأصبحنا بعد أن كنا نستورد الاسمنت فاذا بنا  
نصدر الاسمنت بكميات هائلة وكسبنا أسواقاً حديثة  
اذ نصدر الآن الاسمنت الى المملكة العربية السعودية  
والمملكة الاردنية الهاشمية والخليج العربى وجنوب أفريقيا  
واليمن والسودان ولبنان وبولندا وهونج كونج وأثيوبيا

والصومال وليبيا وبورما وباكستان - ولقد استطاع الاسمنت العربى أن يصرع أسمنت اسرائيل فى أفريقيا وآسيا ويحتل مكانها ، وذلك يرجع الى جودته ورخص تكاليفه .

وتعتبر الحرايات العمود الفقرى فى ثورتنا الصناعية وتوجد خاماتها بوفرة فى مصر وهى من أجود الانواع وبلغ انتاج الحرايات حد الكمال مع مطابقته لأحدث المواصفات العلمية العالمية - وتبلغ القوة الانتاجية للمصانع الموجودة فى مصر حاليا أكثر من القوة الاستهلاكية رغم حساب ما يتطلبه التوسع فى الصناعات الجديدة ولذلك اتجهت الشركات المنتجة للحرايات الى انتاج بعض المنتجات الحراية التى لا تصنع فى الوقت الحاضر مثل طوب السيليكا وطوب المنجنيز والكروميت لأنه ثبت ان خامات هذه المنتجات موجودة فى مصر وبذلك يتحقق الصالح العام للاقتصاد المصرى .

نشطت صناعة مواد البناء بفضل انتعاش حركة البناء والمشروعات العمرانية التى قامت حكومة الثورة بتنفيذها مما أدى الى ارتفاع انتاج جميع فروع صناعة مواد البناء واتجهت المصانع المصرية الى زيادة انتاجها وهذه الصناعة منتشرة فى جميع أنحاء الجمهورية - ولقد أثبتت المصانع المصرية كفاية فى قدرتها على انتاج جميع أنواع الطوب ووصل الى درجة جيدة من الجودة وكفاية الاستهلاك المحلى . تكفى القوة الانتاجية المحلية للمصانع المنتجة للجبس والمصيص والجير لسد حاجات البلاد ، ولا تقل فى جودتها ونوعها عن مثيلتها الاجنبية ، ونظرا لذلك فانه يمكن أن تصدر مقادير كبيرة من هذه المنتجات الى الخارج .



وبفضل سياسة التصنيع التى قامت بها حكومة الثورة المباركة أصبح الشعب يجد معظم حاجاته من هذه المنتجات وقد صنعت فى بلاده وبأيدى أبناء وطنه واستطاعت المصانع أن تحقق أهداف القوانين الاشتراكية الثورية وتشارك بكل قواها فى دعم الاقتصاد القومى وبناء جمهوريتنا الصاعدة ، ولقد حققت المصانع سياسة التصنيع فى موكب الدفع الثورى وسوق تضى فى عزم وقوة فى ركب الثورة وتدعم صرح النهضة الصناعية فى الاطار الاشتراكى التعاونى وتمكنت المصانع من منافسة الانتاج المشابه الاجنبى وأحرزت انتصارات قومية ، وقد أمكن مضاعفة القدرة الانتاجية للمصانع بفضل سياسة التوسع فى بعض الصناعات وأمكنا أن ننتقل من مرحلة الاكتفاء الذاتى الى مرحلة التصدير وقدمنا للعالم العربى كافة أنواع منتجات السيراميك على اختلاف أنواعها وأشكالها وألوانها فى مستوى فنى رفيع .

والله الموفق لما فيه خير البلاد ورفاهيتها ٤



وزارة الثقافة

المجلة المصرية العامة للكتاب

لترسل الرئيس ١١١٧ شارع كورنيش النيل - القاهرة - ج.ع.م.  
تليفون : ٧١٠٥٨ / ٧١٠٥٥ تليفاكس : يانشر

الطبعة العامة للتوزيع : ١٧ شارع قصر النيل - القاهرة - ج.ع.م.  
تليفون : ٤٧٤٣٦ / ٤٥٥٨٩

مكتبات القومية للتوزيع في م.ع.م.

الأسعار

٣٦ : شارع شريف ت : ٤٠٠١٢ ١٩ : شارع ٢٦ يوليو ت : ٥٥٠٣٢  
٥ : ميدان حراي ت : ٤٦٣٨٣ ٢٢ : شارع الجمهورية ت : ٩١٤٢٣٣  
١٣ : شارع الميناء ت : ٢١١٨٧ الباب الأخضر بالحسين ت : ٩١٣٤٤٧  
٤٩ : شارع سعد زغلول ٢٢٩٢٥ : ١ : ميدان الجزيرة ت : ٨٩٨٣١١  
منصور : شارع عبد السلام للشاذل ٢٦٠٥ : ليبيا : شارع ابن عسب ت : ٤٤٥٤  
٢٠٣٢ : ميدان الساعة ٢٥٩٤ : ليبيا : شارع الجمهورية ت : ٢٠٣٢  
٢٩٣٠ : ميدان الساعة ٤٢٧٧ : ليبيا : شارع القليبي ت : ٢٩٣٠  
٢٨٦٤ : أول شارع الثورة

مراكز التوزيع خارج م.ع.م.

ليبيا : الشركة القومية للتوزيع - بيروت - شارع سوريا بناية آباء صلي وصلقة  
بغداد : الشركة القومية للتوزيع - بغداد - ميدان التحرير - عمارة القبة

لوكسمبورغ : شركة عالمين خارج م.ع.م.

الكويت : وكالة المطبوعات ٢٧ شارع نهد السالم بالكويت

البحرين : مكتبة المحاسب - عمان

ليبيا : محمود طريف الشويبي - طرابلس

البحرين : عبد الله عبد الميادوس - جاكوتا

تونس : الشركة التونسية للتوزيع ٥ شارع قرطاج - تونس

الجزائر : ٩٢ شارع عبدوش مراد بالجزائر العاصمة

الغرب : المركز الثقافي العربي نشر والتوزيع ٤٢ - ٤٤ : شارع الكلي - الاحمد -  
الشارع البيضاء

مكة : مكتبة بريل - لندن

المجلة المصرية العامة للكتاب

توزيعات القومية للتوزيع

# المكتبة الثقافية

جامعة حرة

- خلاصة الفكر القومي والانساني
- تجعل المعرفة منعة تعممها الثمر
- بالحياة ، وسلاماً يساعده على
- الانتصار في معركة الحياة

يصدر قريباً :

## المعاشرة

وصف وتقويم

المن ٥ قروش

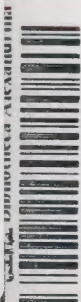


مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

8.309

62

1689



0705992